

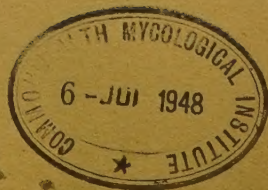
MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. II - NUM. 2

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1948



COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, VINCENZO CARRANTE, ENRICO PANTANELLI
FRANCESCO SCURTI, ANTONIO BIRAGHI, LUIGI MARIMPIETRI

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli
Annali della Sperimentazione Agraria spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della
Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. II - NUM. 2

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1948

S O M M A R I O

M. STANGANELLI: Relazioni intercorrenti fra alcune proprietà fisico-meccaniche e fisico-chimiche dei terreni siciliani. [Relations between some physical-mechanical and physical-chemical properties of Sicilian soils]	145
V. MORANI: Le arature nel dilavamento dei terreni salsi. [Ploughing in regards with reclamation of salt soils]	167
C. POMA TRECCANI: Effetti del sale sodico del 2-4 diclorofenossiacetico sulla produzione di pomodori, zucchine e cocomeri. [Effects of sodium 2-4 dichlorophenoxyacetate on the production of tomatoes, marrows and water melons]	173
I. COSMO: I vini rosati nelle Venezie. Risultati di un'indagine tecnica. [The pink wines of the Veneto region. Report on a technical investigation]	201
M. VENEZIA: Indagini e prospettive sulle uve da tavola. [Investigations on table grapes and their further possibilities]	221
G. GOIDÀNICH e A. MEZZETTI: La <i>Spongospora subterranea</i> in Italia. [The presence of <i>Spongospora subterranea</i> in Italy]	237
J. SCURTI: Sulla pseudosuberosi delle mele. [Pseudosuberosis of apples]	247
G. RUGGIERI: Fattori che condizionano o contribuiscono allo sviluppo del "mal secco", degli agrumi e metodi di lotta contro il medesimo. [Inducing or contributing factors to the spread of citrus 'mal secco' and methods of control]	255

NEL SUPPLEMENTO

Onoranze a Lionello Petri. [A meeting in honour of the late Lionello Petri]	I
A. CARRANTE: Lionello Petri, artefice della difesa dei prodotti agricoli. [Lionello Petri as defensor of the crops]	V
G. GRANDI: Discorso della celebrazione di Lionello Petri. [Lecture for the memorial of Lionello Petri]	IX
C. SIBILIA: Lionello Petri nell'insegnamento e nella sperimentazione. [Lionello Petri as a teacher and a researcher]	XVII
Sottoscrizione per le onoranze a Lionello Petri. [Subscription for an honouring remembrance of Lionello Petri]	XXI

MARIO STANGANELLI

**RELAZIONI INTERCORRENTI FRA ALCUNE PROPRIETÀ
FISICO-MECCANICHE E FISICO-CHIMICHE
DEI TERRENI SICILIANI**

L'interesse suscitato in molti studiosi dalle relazioni più o meno evidenti fra le cosiddette « costanti del suolo », rimonta alle idee espresse dal Briggs, verso la fine dello scorso secolo (3), circa i rapporti fra acqua e terreno, che lo condussero alla ben nota classificazione delle tre forme di umidità (igroscopica, capillare, gravitazionale) ed alle due costanti « umidità equivalente » e « coefficiente di appassimento ». Il Briggs stabilì una serie di relazioni lineari fra coefficiente di appassimento ed altre « costanti » del terreno quali l'umidità equivalente, il coefficiente igroscopico, il potere di ritenzione per l'acqua e la composizione meccanica, relazioni che non resistettero, però, alle facili critiche loro mosse (1-29), in quanto agevolmente si comprende come non possa esistere relazione numerica esatta per rapporti consimili in pieno campo dove, fra le principali influenze, sono da considerare le condizioni atmosferiche. Fu dimostrato ad esempio che il coefficiente di appassimento dipende anche dalla specie botanica e dalle condizioni fisiologiche della pianta oltre che dalle condizioni atmosferiche.

A rigor di termini non si potrebbe parlare di costanti in senso puramente fisico poichè di tali costanti nel terreno agrario forse non ne esistono, e di costanti in senso relativo, cioè costanti entro un più o meno lungo periodo di tempo, si può eventualmente discutere.

Non sembri perciò ozioso ricordare che tutte le proprietà fisiche correlate unicamente alla costituzione meccanica di un dato terreno saranno meno soggette, nel tempo, a cambiamenti che non quelle correlate, ad esempio, alla sostanza organica. Sicchè, anche le analisi standardizzate eseguibili in laboratorio, vanno interpretate con discernimento e conoscenza di tutti i fattori che ne inficiano la validità. Non è il caso di insistere su questi fatti di immediata intuizione, ma è bene ribadire il concetto che tutto ciò conferisce alle misure suddette un carattere in certi casi solo qualitativo

ed in altri di prima approssimazione quantitativa. Lo sforzo degli studiosi è volto appunto allo sfruttamento delle cognizioni ogni giorno maggiori delle proprietà fisico-chimiche dei costituenti del terreno agrario per stabilire rapporti sempre meno incerti. Argomento — come vedesi — di grandissima importanza pratica, ma equazioni spesso affollate di incognite che rendono complessa la soluzione del problema e danno la certezza che essa non può essere nè univoca nè comprensibile osservando solo poche facce del suo poliedrico aspetto.

I risultati cui potrà condurre lo studio di questo problema, devono tuttavia tener conto delle seguenti osservazioni:

1) Manca uno studio ampio e conclusivo condotto con identici metodi analitici sulle correlazioni fra le varie proprietà dei terreni.

2) Vi sono casi in cui la previsione quantitativa di un fenomeno sembra impossibile anche quando si voglia astrarre dal fattore « pianta »: per esempio, la circolazione dell'acqua nel terreno. È noto che in questo caso lo studio stratigrafico del campo darà maggiori informazioni ed integrerà le analisi eseguite in laboratorio, ma è anche noto che la giacitura, la diversa composizione meccanica, la maggiore o minore compattezza, la presenza o meno di strati sabbiosi, argillosi od umiferi, lo stato di lavorazione della crosta superficiale influiscono ciascuno in varia direzione e con varia intensità per modo che la risultante sarà prevedibile solo in maniera qualitativa. Ciò non toglie che, comunque, anche dei semplici calcoli orientativi siano in grande aiuto nella pratica.

3) Il ruolo dei colloidi organici, cioè della parte attiva della materia organica, sia nei riguardi della stabilità della tessitura meccanica che in quelli di assorbimento delle basi o di ritenzione dell'acqua, è di cospicua importanza e può anche predominare nei terreni torbosi, ma ha carattere molto variabile.

4) La vegetazione, gli ammendamenti, le lavorazioni, i venti, le precipitazioni atmosferiche, ecc. tendono a modificare lo stato del suolo.

A questo punto si potrebbe osservare che quanto ho detto per le proprietà fisiche del terreno potrebbe ripetersi per le proprietà chimiche: e nel fatto, sebbene in minor misura, è così.

Ne segue che, come le sole analisi chimiche generalmente non danno l'indice esatto della capacità produttiva di un dato terreno posto in un determinato luogo, ma si limitano a specificare che un terreno è — a parità di condizioni — più o meno ricco di fosforo o di azoto, ecc. di un altro terreno, cioè si limitano ad operare una classificazione convenzionale, così le analisi fisico-chimiche e

fisico-meccaniche da sole non avranno che un significato del tutto relativo di cui è bene però non disconoscere la grandissima importanza.

Tuttavia, più di recente, l'argomento è sembrato meritevole di un accurato riesame, e — se pure in termini diversi e forse più propri — sono state largamente discusse relazioni simili a quelle impostate dal Briggs e collaboratori. Così per il coefficiente igroscopico (22-17-14), definito come il contenuto in acqua di un terreno in equilibrio con atmosfera di nota umidità relativa, così per l'umidità equivalente, cioè trattenuta da un terreno (inizialmente saturo) quando venga centrifugato in determinate condizioni (9), e per l'analogo equivalente di xilene (8), così per la perdita a fuoco, l'argilla, il punto di adesione, e via di seguito.

Analogamente a quanto suole verificarsi in qualsiasi branca della scienza particolarmente suggestiva, anche in questa, si peccò un po' di ingenuità — come osserva il Robinson (23) — e si prestò fede alle relazioni numeriche d'interdipendenza fra le « costanti » in maniera alquanto superficiale. Ciò non menoma tuttavia l'importanza dei concetti espressi dai primi sperimentatori, ma richiama chiunque voglia seguire tali studi all'osservanza di congrue precauzioni sia nell'adattamento dei metodi di misura, sia nella valutazione dei risultati ottenuti. In altri termini, una revisione dei metodi, nonché una più larga sperimentazione e l'adozione dei rigorosi criteri statistici si rendono necessarie.

Al secondo congresso internazionale della scienza del suolo (Mosca, 1930) fu riconosciuta l'importanza — per la pratica analitica agraria — della determinazione di alcuni caratteri fra loro interdipendenti, nel tentativo di potere — in base a rilievi facilmente ottenibili — caratterizzare un terreno dal punto di vista fisico-meccanico.

Il rapporto preliminare fatto da Keen (10) al citato congresso, riassume i risultati di un lavoro collaborativo su 250 terreni per la determinazione dei quattro valori (C, R, I, ed S), ossia C argilla (secondo il metodo internazionale A) R umidità (in equilibrio con atmosfera al 50 % di umidità relativa), I perdita a fuoco e S punto di adesione (« sticky-point ») e — concludendo con la certezza di una stretta correlazione fra alcune delle proprietà determinate — auspica ulteriori esperienze al riguardo.

Scopo del presente lavoro non è solo quello di contribuire allo studio di tale ramo della pedologia, ma anche quello di penetrare un po' più addentro di quanto generalmente non si faccia nell'interpretazione dei risultati dell'analisi meccanica di cui mi sono

estesamente occupato, e di promuovere in Italia un interesse per ricerche come quelle in oggetto, che, se pure sono ben note agli studiosi, non hanno condotto che a pochi studi sperimentali fra cui quello pregevole del Prato Longo sulle tensioni del vapore acqueo (17-18-19) nel processo di disidratazione e reidratazione del terreno. A torto, io ritengo, data l'importanza pratica oltre che tecnica dell'argomento di cui perciò stimo utile dare un breve cenno riassuntivo su quanto si è fatto presso altre nazioni.

Nel citato rapporto di K e e n al secondo congresso internazionale della scienza del suolo, i coefficienti di correlazione semplice trovati sono:

$$r_{SI} = 0,820 \pm 0,021$$

$$r_{RC} = 0,483 \pm 0,056$$

$$r_{RI} = 0,632 \pm 0,039$$

$$r_{SC} = 0,430 \pm 0,053$$

$$r_{CI} = 0,283 \pm 0,060$$

$$r_{RS} = 0,670 \pm 0,036$$

mentre i coefficienti di correlazione di primo grado su 250 suoli analizzati in vari laboratori per C, I, R, ed S, sono i seguenti:

$$Cr_{SI} = 0,808 \pm 0,203 ; Ir_{SC} = 0,410 \pm 0,054 ; Cr_{RI} = 0,590 \pm 0,052 ;$$

$$Ir_{SC} = 0,362 \pm 0,054 ; Sr_{RI} = 0,193 \pm 0,063 ; Rr_{SC} = 0,163 \pm 0,063 ,$$

dove i simboli rappresentano come precedentemente ho detto: C l'argilla (< 2 mm.) ottenibile col metodo internazionale A) I la perdita a fuoco, R l'umidità in equilibrio con atmosfera al 50 % di umidità relativa ed S il punto di adesione.

Il numero e la diversa natura dei terreni analizzati da vari sperimentatori accrescono il significato e la validità delle correlazioni il cui coefficiente non sia troppo piccolo nè affetto da errore notevole. Perciò possiamo convenire col K e e n nel ritenere che il punto di adesione è discretamente controllato dalla perdita a fuoco e l'umidità dall'argilla anche quando sia rimossa — rispettivamente — l'influenza dell'argilla e della perdita a fuoco; ma le relazioni sopra riportate non possono essere considerate che come un semplice punto di partenza per ulteriori studi in base a metodi più affinati e più standardizzati al fine di separare le influenze mescolate di fattori non bene apprezzati. E. W. Russell, in un chiaro studio critico (26) delle esperienze in precedenza eseguite da Coutts su 64 terreni del

Natal (5-6-7) persegue il lodevole intento di scegliere, fra tutte le possibili misure fisico-chimiche del suolo, quelle che danno il maggior numero d'informazioni al fine di caratterizzare il terreno agronomicamente con poche misure rapide ed economiche. Russell, correlate le costanti determinate dal Coutts e determinata inoltre la capacità di scambio secondo il metodo di R. K. Schofield (27), conclude affermando che la capacità di scambio appare d'importanza predominante nel predire alcune proprietà del terreno. Le costanti esaminate dal Russell sono le seguenti: capacità di scambio, argilla bruciata, polvere e sabbia, umidità in atmosfera al 50 % di umidità relativa, perdita a fuoco, acqua d'imbibizione, umidità equivalente, umidità al punto di adesione ed equivalente xilene oltre ai dati forniti dai box di Keen - Raczkowski (11-13) cioè, spazio dei pori, rigonfiamento, potere di ritenzione dell'acqua, densità del terreno e densità del sistema aria-terreno.

Numero di costanti, come si vede, abbastanza rilevante e tale da giustificare un maggior interessamento per quella che appare d'importanza predominante, cioè la capacità di scambio.

Tuttavia, accanto ai lavori di questo genere eseguiti sulle relazioni fra varie altre costanti, pochi sono quelli che — oltre il citato studio di Russell — riguardino le relazioni con la capacità di scambio. Di essi, darò perciò un breve riassunto anche perchè si collegano più direttamente alle misure che formano oggetto della presente nota.

Conrey e Green osservano una correlazione stretta fra pH e grado di saturazione e discreta fra capacità di scambio ed argilla ($< 2 \mu$) (4).

P. E. Turner (32), esaminate le relazioni fra capacità di scambio, argilla e sostanza organica in 56 terreni silicei, dimostra che la polvere fina («fine silt») ha influenza trascurabile sulla capacità di scambio che è invece strettamente correlata all'argilla ed alla sostanza organica tanto che l'uso delle formule di regressione ha grande probabilità nel predire la capacità di scambio. L'equazione di previsione avrà la nota forma $Y = \alpha + \beta x_1 + \gamma x_2$ se indichiamo con α , β e γ delle costanti e con x_1 ed x_2 l'argilla e l'humus contenuti nel campione di terreno analizzato. In alcuni terreni il Turner trova anche una buona correlazione fra humus ed argilla. Di questi costituenti inoltre egli calcola il peso equivalente in base ai rispettivi coefficienti di regressione della loro capacità di fissare le basi.

R. Williams (33) determina in 18 terreni di varia composizione l'argilla, il carbonio organico totale, il carbonio organico

ossidabile e la capacità di scambio, e trova anche lui una buona correlazione, tale da giustificare le formule di previsione (ottenute col metodo grafico): $B = 0,57 K + 4,55 C_t$ oppure $B = 0,57 K + 6,3 Co$, dove: B è la capacità di scambio, K l'argilla ottenuta col metodo internazionale A , C_t il carbonio organico totale determinato col metodo *Robinson - McLean - Williams* (24) e Co il carbonio organico ossidabile dal perossido d'idrogeno al 4 %.

Si osservi però che il *Williams* per capacità di scambio intende la quantità di basi spostabili dal terreno che sia stato lungamente in contatto con calcare si da potere ammettere come raggiunto lo stato finale di saturazione nelle naturali condizioni del campo. Perciò le due formule soprariportate servirebbero a calcolare il contenuto massimo di basi scambiabili quando si pratici ai terreni la correzione calcarea.

La formula che tiene conto del carbonio ossidabile — anziché del totale — sembra più attendibile soprattutto in terreni contenenti frammenti di carbonio elementare, ma in alcuni terreni non risponde nessuna delle due formule perchè — secondo *Williams* — lo stato di equilibrio (che è molto lento a stabilirsi in presenza di calcare) non è stato ancora raggiunto.

Osservazione evidente alle formule di *Williams* è che se si usa il carbonio totale (C_t) col fattore 4,55, implicitamente si ammette che la parte attiva (ai fini dello scambio) della sostanza organica è sempre la medesima percentuale della totale, mentre se si adopera il carbonio ossidabile (Co) si presume che il trattamento, uguale per i terreni, con perossido al 4 %, sia sempre sufficiente a bruciare tutta la parte attiva della sostanza organica. Nè la prima, nè la seconda ipotesi — come afferma lo stesso *Williams* — sono esatte, ma gli errori cui può condurre la prima sono senza dubbio più gravi, soprattutto in terreni molto ricchi di residui organici non umificati.

In un recente lavoro simile a quello ora descritto, eseguito presso la Stazione sperimentale agraria del Maryland (2) sono stati esaminati circa 200 campioni di terreno determinando in essi la capacità di scambio — secondo il metodo *Schollemborg - Dreibelbis* (28), sia prima che dopo l'ossidazione della sostanza organica, eseguita trattando il terreno con acqua ossigenata al 6 %, a freddo, e ripetendo il trattamento fino a cessazione della reazione.

Come era facilmente prevedibile è stato trovato che varia è l'influenza della sostanza organica sulla capacità di scambio dei singoli suoli, per un complesso di motivi di immediata comprensione (diversa natura della sostanza organica, errori di campionamento, incompleta

ossidazione ecc.). Tuttavia, l'analisi statistica di tutti i valori ottenuti dimostra che tra la percentuale di sostanza organica ossidata e la diminuzione della capacità di scambio esiste senza dubbio correlazione significativa.

La ragione per cui mi sono indugiato a riassumere i pochi studi riguardanti le relazioni fra argilla, sostanza organica e capacità di scambio sta nel fatto che non a torto oggi viene attribuita tanta importanza a quest'ultima proprietà del terreno, come indice della potenziale fertilità di esso, non solo, ma anche per la constatazione delle correlazioni esistenti fra detta capacità e la maggior parte delle cosiddette costanti (« single-value ») del terreno.

Attraverso questa rassegna necessariamente rapida e riassuntiva delle ragioni e dei metodi che — rispettivamente — giustificano ed operano la classificazione dei terreni sulla base delle loro proprietà fisiche, si scorge anche l'utilità pratica della ricerca di correlazioni fra tali proprietà. Ciò che prima poteva aver sapore di empirismo, acquista significato sempre più profondo al lume delle nuove cognizioni e delle leggi dei colloidali applicate ai costituenti attivi del terreno agrario.

Nelle pagine precedenti ho citato alcuni studi sperimentali riguardanti le correlazioni fra le cosiddette costanti del terreno con particolare riguardo alle relazioni derivate dalla capacità di scambio dal contenuto in particelle fini e dalla sostanza organica unificata.

Lo studio che da alcuni anni applico a questo principale ramo della pedologia mi consente di apportare un modesto contributo alla conoscenza di alcune relazioni ed al significato da attribuire ai dati forniti dall'analisi meccanica nella classificazione dimensionale delle particelle.

La considerazione che le principali proprietà colloidali dipendono evidentemente dalla quantità e qualità dei colloidi e che a fenomeni colloidali sono da riferire alcuni fra i più importanti rapporti di nutrimento delle piante, è più che sufficiente giustificazione delle presenti ricerche; inoltre, il fatto già notato (26) che la capacità di scambio appare di predominante importanza come fattore di predizione delle proprietà fisiche del suolo è una ragione di più per insistere su uno studio che può sboccare in un campo di utilità pratica.

Nella tabella I sono raggruppati alcuni dati analitici relativi a 90 terreni di varia origine e composizione, da me esaminati.

Premesso che una delle maggiori difficoltà che si oppongono al confronto di questi dati con quelli ottenuti in altri laboratori

TABELLA I*

Terreno N.	Capacità di scambio	Perdita a fuoco	Acqua di saturazione	Argilla estratta col metodo Stanganelli	Humus	Argilla estratta col metodo Robinson	Limo estratto col metodo Stanganelli	Limo estratto col metodo Robinson
	1	2	3	4	5	6	7	8
32	8,07	1,27	32,70	6,03	0,79	6,00	2,01	2,18
72	5,40	1,08	35,66	11,96	0,15	6,17	9,85	1,50
76	17,14	4,13	52,00	29,81	0,82	20,44	35,45	34,48
50	16,30	2,87	38,76	18,37	1,49	19,35	7,14	6,12
127	14,47	2,50	44,73	19,26	1,98	20,46	9,28	5,94
138	19,65	2,50	46,42	26,86	1,53	16,76	7,49	11,16
49	21,80	4,75	52,22	28,20	1,70	30,04	22,07	15,68
61	18,17	4,86	51,25	28,57	1,79	30,80	22,49	7,63
42	18,14	3,36	48,27	29,43	1,61	30,78	23,94	14,92
132	21,24	2,63	51,97	29,91	1,50	24,00	9,23	9,45
48	18,92	4,14	46,21	29,96	1,75	30,00	18,45	18,56
3	22,40	6,64	48,09	32,71	1,89	28,70	17,77	12,76
57	20,07	3,71	49,31	36,45	1,38	35,98	27,91	8,65
39	25,05	6,33	55,51	36,62	1,84	33,50	26,89	14,04
126	26,53	2,65	53,06	38,01	1,34	27,18	6,24	14,00
83	24,24	6,37	57,05	40,83	1,50	39,37	19,16	20,29
51	27,03	5,74	60,41	42,28	1,52	42,76	13,08	8,26
73	22,22	5,10	50,10	43,38	1,06	46,60	25,74	15,25
45	26,65	5,93	50,90	43,88	1,90	45,04	14,94	10,03
8	28,25	5,63	54,16	44,61	1,79	44,49	26,15	9,58
29	29,88	5,99	53,93	48,66	1,48	44,28	37,72	28,56
7	28,38	3,80	56,79	49,28	1,62	37,93	26,82	23,08
43	28,96	4,94	53,11	49,29	1,45	36,62	19,78	16,50
65	33,35	6,74	58,63	49,46	1,79	49,38	26,64	16,09
26	24,53	5,43	52,66	49,53	1,64	49,33	30,60	22,26
41	27,44	4,40	55,00	50,44	1,78	28,66	30,30	24,09
34	26,09	5,41	50,37	51,22	1,72	52,44	18,18	15,89
35	34,12	5,28	61,58	54,46	1,77	43,21	31,51	10,82
25	28,44	5,06	60,42	56,81	1,40	34,80	26,64	35,07
22	35,64	5,43	60,02	60,06	1,58	40,82	28,48	25,90
20	41,66	4,79	62,16	60,08	1,56	48,67	30,18	21,27
13	36,85	5,89	60,61	60,40	1,75	42,08	26,81	8,19
15	32,82	6,16	64,63	60,45	1,75	41,56	24,56	38,83
56	40,75	5,87	69,78	64,25	1,64	66,82	22,10	14,88
28	37,36	6,29	72,11	64,36	1,90	67,48	25,72	15,98
64	41,58	5,88	64,64	65,24	1,33	67,61	23,22	14,30
4	36,40	4,29	62,43	66,62	1,35	62,17	19,91	19,38
46	40,49	5,44	63,80	66,89	1,55	55,39	19,36	16,39
75	39,85	4,20	61,70	69,05	1,60	57,99	17,95	32,93
66	45,92	4,21	65,29	69,27	1,64	43,57	18,49	18,17
37	38,68	5,33	65,07	69,94	1,64	72,29	20,80	15,33
27	37,74	5,56	65,00	70,70	1,39	59,22	21,12	28,34
18	46,51	5,78	75,00	71,38	1,55	64,54	22,20	14,76
24	37,06	5,22	62,54	72,20	1,11	61,55	12,91	18,55

* Nella notazione simbolica del calcolo delle correlazioni s'indicherà con 1 la capacità di scambio, con 2 la perdita a fuoco, con 3 l'acqua di saturazione ecc. come risulta dall'ordine delle colonne di questa tabella.

Terreno N.	Capacità di scambio	Perdita a fuoco	Acqua di satura- zione	Argilla estratta col metodo Stanganelli	Humus	Argilla estratta col metodo Robinson	Lime estratto col metodo Stanganelli	Lime estratto col metodo Robinson
	1	2	3	4	5	6	7	8
6	41,72	5,92	66,63	77,64	1,55	75,61	18,28	5,06
60	44,92	6,72	68,31	78,43	1,73	75,92	19,92	12,34
36	43,67	6,13	67,58	78,69	1,37	80,29	21,01	17,67
136	11,12	3,81	41,61	4,48	2,87	5,73	6,89	3,23
125	8,14	2,31	38,57	4,78	2,06	4,52	9,83	4,00
102	15,97	7,63	51,30	13,00	2,62	12,60	15,20	15,10
69	15,64	7,40	50,80	14,37	2,29	15,06	19,06	17,99
131	20,20	4,76	48,07	17,92	3,35	19,05	16,17	9,06
133	19,82	5,61	51,60	20,88	3,41	21,23	16,70	6,49
128	22,66	3,20	50,16	23,44	2,47	25,39	13,20	12,24
137	21,83	3,76	48,69	26,52	2,81	26,68	9,94	5,69
40	21,42	5,90	48,61	28,66	2,06	30,04	20,82	8,60
129	24,59	7,61	50,24	29,02	3,42	23,89	24,21	7,45
67	26,76	6,79	56,07	29,19	2,36	25,71	34,73	7,22
139	25,07	4,78	49,35	30,70	2,68	30,72	12,99	11,17
58	25,13	5,72	55,32	32,37	2,30	35,01	31,02	10,68
16	27,70	5,57	53,59	33,26	2,37	21,28	35,85	28,51
130	31,01	6,69	56,01	33,49	3,75	24,53	13,13	20,93
141	31,92	6,11	51,10	36,26	3,41	28,25	27,17	18,96
52	27,41	5,87	54,27	37,01	2,17	38,15	17,03	9,15
135	31,81	5,69	50,12	40,57	2,85	36,84	12,24	17,77
140	30,72	3,70	52,72	44,85	2,25	35,02	10,51	10,34
134	29,06	3,32	51,62	45,83	2,02	39,41	10,37	12,08
54	27,33	7,24	55,02	47,42	2,13	43,64	24,92	27,80
14	37,49	7,41	65,12	49,78	2,42	44,13	28,15	13,65
1	36,39	6,62	65,25	50,29	2,48	38,90	29,84	25,96
33	30,48	7,70	57,07	52,18	2,50	45,64	17,85	9,59
90	35,43	7,56	63,05	52,99	2,28	56,14	28,60	15,03
30	34,97	9,96	61,62	58,50	3,54	60,10	22,00	16,90
19	36,73	7,48	69,51	58,82	2,43	55,38	21,98	17,43
53	46,57	7,87	64,63	59,91	2,58	35,84	26,76	42,57
2	56,40	9,38	76,00	61,00	4,61	60,90	28,70	23,90
55	40,29	7,32	67,15	61,14	2,12	63,53	27,98	13,83
11	37,66	4,75	67,38	61,61	2,07	56,08	23,80	9,66
23	42,02	6,90	67,94	62,10	2,10	57,18	20,39	18,71
38	40,16	8,38	76,90	64,56	2,65	64,33	28,14	23,07
10	44,44	4,71	71,96	65,81	2,11	60,74	23,12	12,24
71	19,42	13,70	72,92	7,40	7,50	3,90	17,20	13,20
68	53,33	17,10	90,70	43,00	7,81	41,30	22,20	22,20
9	44,35	10,43	71,74	48,00	4,02	28,80	30,00	23,60
103	44,15	13,44	75,18	50,60	5,46	42,00	16,80	15,30
59	39,19	8,86	70,96	54,10	3,90	47,80	25,20	25,00
62	46,50	12,51	65,24	56,80	5,78	54,70	12,60	8,80
96	56,24	21,64	85,17	61,10	9,02	59,50	11,50	8,00
97	49,01	13,96	68,60	62,00	6,34	64,50	25,30	25,00
92	57,07	16,79	74,76	65,20	6,91	69,00	19,30	16,80

* Vedi nota a pagina precedente.

consistono nella diversità dei metodi usati per ottenerli, ritengo necessario accennare la descrizione di essi *.

Elaborati i risultati segnati nella tabella I, secondo il calcolo delle correlazioni, si sono ottenute le correlazioni semplici segnate nella tabella II.

TABELLA II

Coefficienti di correlazione

$$r_{12} = 0,6199 - r_{13} = 0,8916 - r_{14} = 0,8493 - r_{15} = 0,4315$$

$$r_{23} = 0,7134 - r_{24} = 0,2206 - r_{25} = 0,8884$$

$$r_{34} = 0,7368 - r_{35} = 0,5280$$

$$r_{45} = -0,0164.$$

Da essi emerge anzitutto la mancanza di correlazione fra l'argilla e l'humus determinati coi metodi precedentemente descritti; conclusione analoga a quella deducibile dalle ricerche citate del Williams (33), ma apposta alle affermazioni di Turner (32).

A chiarimento di queste divergenze bisogna considerare la diversa forma della sostanza organica nei vari terreni: la ragione, infatti, che giustificherebbe la correlazione fra argilla ed humus sta nell'ammissione che l'humus costituisca una specie di involucro delle singole particelle di argilla (32). È evidente però che il rapporto fra l'humus che

* Per la determinazione della perdita a fuoco e della sostanza ossidabile dal permanganato si sono seguiti i metodi generalmente in uso nei laboratori italiani e precisamente:

La perdita a fuoco si determina sullo stesso campione che è servito per determinare la perdita d'acqua a 105°: esso si porta in muffola alla temperatura controllata ed autoregolata di 600° C. fino a raggiungimento di peso costante, si bagna con soluzione di circa N/2 di carbonato ammonico — se occorre ripristinare i carbonati — e si mette in stufa a 190°-195° sino a costanza di peso.

La materia organica ossidabile dal permanganato potassico è stata determinata in modo conforme al metodo di Itscherkow modificato dalla Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma come segue: gr. 0,5 ÷ 0,05 di terra fine si trattano in beuta da 250 cc. con 25 di soluzione N/5 di KMnO_4 (si deve impiegare una quantità di soluzione pari a circa 2 o 2 1/2 volte quella necessaria per l'ossidazione dell'humus); si aggiungono cc. 2 di H_2SO_4 conc. per le terre contenenti meno del 3 % circa di humus, cc. 1,5 di H_2SO_4 conc. per le terre contenenti dal 3 al 10 % di humus, cc. 1 di H_2SO_4 conc. per le terre contenenti maggiori percentuali di humus. Indi si aggiungono 25 cc. di acqua distillata, si fa bollire per 45° su reticella munita di disco d'impianto, unendo alla beuta un refrigerante a ricadere, si aggiungono 25 cc. di acido ossalico N/5 e se ne ritola l'eccesso con permanganato N/5. Per terre contenenti meno del 2 % di humus: gr. 1 ÷ 0,5 di terra si trattano in beuta da 200 cc. con cc. 20 di KMnO_4

fa da involucro e l'humus totale cambierà col variare della quantità totale di humus presente e che la correlazione fra humus ed argilla può esistere, o non, a seconda del valore del rapporto fra humus ed argilla. A questi fattori capaci di far variare la correlazione bisogna aggiungere quello dovuto al metodo di determinazione dell'humus che può anche non limitarsi, o non riuscire, ad ossidare soltanto l'humus assorbito.

Per le suddette ragioni non si può attribuire nessun valore generale alla correlazione talvolta esistente, in determinati tipi di terreno, fra argilla ed humus.

In base agli altri coefficienti esposti nella tabella II, si nota: correlazione significativa, ma debole, fra argilla e perdita a fuoco, fra capacità di scambio ed humus, fra humus ed acqua di saturazione: discreta correlazione fra capacità di scambio e perdita a fuoco, fra argilla ed acqua di saturazione, fra perdita e fuoco ed acqua di saturazione; correlazione strettissima fra humus e perdita a fuoco, fra capacità di scambio e argilla, fra capacità di scambio ed acqua di saturazione. Rimarchevole il fatto che la correlazione capacità di

N/5, cc. 2 di H_2SO_4 e 20 cc. di acqua distillata e si procede come sopra aggiungendo infine 20 cc. di acido ossalico N/5. Per il calcolo si considerano corrispondenti cc. 9,72 di soluzione N/5 di $KMnO_4$ a gr. 0,01 di humus.

L'acqua di saturazione è stata determinata usando degli imbutini metallici il cui fondo è costituito di reticella a maglie quadre di 0,2 cc. di luce. Il diametro del fondo di tali imbusti è di 3 cm. e l'altezza di 3,5 cm. Per la determinazione si copre il fondo con carta da filtro e vi si versa una quantità di terra tale che riempia il setaccio a metà, cercando di seguire per ciò la determinazione su un volume all'incirca eguale di terra in tutte le prove. Poggiato l'imbuto su un sostegno adatto si bagna lentamente il terreno seguitando ad aggiungere acqua finchè non cominci a gocciolare di sotto; si attende che lo sgocciolamento cessi, si asporta con una striscia di carta da filtro qualche goccia d'acqua rimasta aderente all'esterno del fondo, si attende qualche minuto per togliere le gocce che eventualmente ricompaiono per la lentezza della percolazione e si bada nello stesso tempo a che non abbia inizio un principio di disseccamento alla superficie del terreno.

Acquistata un po' di pratica nella misura non è difficile eseguirla in maniera analiticamente uniforme su tutti i campioni cioè in modo relativamente esatto. L'esattezza assoluta in questa determinazione, non è — come è noto, — raggiungibile, e perciò basta usare degli accorgimenti adatti per avere l'esattezza relativa, più che sufficiente ai fini della ricerca di cui tratta il presente lavoro. Superfluo aggiungere che qualunque altro dispositivo adatto può essere usato per la determinazione dell'acqua di saturazione: differiranno le cifre assolute con esso ottenibili, e non di poco, ma il comportamento relativo dei vari terreni sarà più o meno l'istesso.

Per la determinazione dell'argilla ho seguito il metodo da me proposto (31) e quello di Robinson (25). Per la capacità di scambio quello di Gehring-Wehrmann (15).

scambio-acqua di saturazione sia più stretta di quella capacità di scambio-argilla; ciò può intendersi ammettendo nel terreno l'esistenza di particelle che l'analisi meccanica non classifica come « argilla » ma che pur mostrano le proprietà dell'assorbimento ionico. Trattandosi del resto, di nomenclatura alquanto arbitraria, potrebbe anche definirsi « argilla » tutta quella parte del terreno che esplica attività di scambio.

I coefficienti di correlazione semplice della tabella II, sono, com'è noto, valori « grezzi » che vanno elaborati isolando i vari fattori che — nello sviluppo del calcolo delle correlazioni — mostrano influenza su di essi. Il metodo più rapido e completo, a tal fine, sembra essere quello consigliato da S n e d e c o r (30) per il calcolo del coefficiente di correlazione multipla (R), dei coefficienti di regressione standard (β), dei coefficienti di regressione parziale (b) e dell'errore standard della stima (E_s).

Nella tabella III sono raccolti i valori dei β (col proprio indice t di significabilità, in corsivo quelli non significativi) degli R (tutti significativi per $P = 0,01$) dei b e degli E_s .

In base ai valori riportati, nella scelta delle equazioni di regressione, si eliminano quelle nel cui calcolo entrerebbero dei β non significativi e le rimanenti si esaminano in base al coefficiente multiplo R tenendo conto dell'errore standard della stima (E_s).

Appare così che la previsione della capacità di scambio può farsi con egual successo calcolandola su perdita a fuoco, humus e argilla ($b_{12.45}$); oppure su acqua di saturazione, humus e argilla ($b_{13.45}$), o, più semplicemente, su humus e argilla ($b_{14.5}$) sia perchè il coefficiente R è in ogni caso elevato, sia perchè l'errore E_s di ognuno si mantiene sempre ad un livello basso. Naturalmente sarà preferibile eseguire la previsione determinando soltanto humus ed argilla poichè ciò comporta un minor lavoro analitico.

Considerazioni analoghe applicate alla previsione della perdita a fuoco e dell'acqua di saturazione portano alla conclusione che conviene eseguirle su humus ed argilla.

Per quanto riguarda l'argilla la previsione più approssimata si ha in base alla capacità di scambio ed all'humus ($b_{41.5}$), ma praticamente non conviene, per il lavoro analitico che comporta, determinare la capacità di scambio per calcolare l'argilla quando la determinazione diretta di quest'ultima è più rapida.

La previsione dell'humus, sulla base dei 90 terreni esaminati, non appare possibile, data la mancanza di significabilità dei coefficienti $\beta_{31.3}$ e $\beta_{53.1}$.

β	$t\beta$	R	b	Es
12,3 = - 0,033 13,2 = 0,9151	0,481 13,3396	0,8918	12,3 = - 0,1121 13,2 = 0,9758	5,1739
14,5 = 0,8566 15,4 = 0,4450	28,1776 14,6381	0,9589	14,5 = 0,5192 15,4 = 3,2893	3,2447
24,5 = 0,2352 25,4 = 0,8923	5,6000 21,2452	0,9190	24,5 = 0,0420 25,4 = 1,9411	1,3268
34,5 = 0,7456 35,4 = 0,5402	17,1009 12,3899	0,9135	34,5 = 0,4339 35,4 = 3,7447	4,3631
41,3 = 0,9385 43,1 = 0,0995	7,5685 0,8024	0,8507	41,3 = 1,5485 43,1 = 0,1750	9,9149
41,5 = 1,0523 45,1 = 0,4705	28,1364 12,5802	0,9494	41,5 = 1,7359 45,1 = - 5,7372	5,9583
42,3 = - 0,6212 43,2 = 1,1800	7,8632 14,9367	0,8558	42,3 = - 3,4820 43,2 = 2,0756	9,7593
51,3 = - 0,1915 53,1 = 0,6990	0,9579 3,4967	0,5352	51,3 = - 0,0259 53,1 = 0,1008	1,3068
52,3 = 1,0420 53,2 = - 0,2153	1,5692 3,2424	0,9011	52,3 = 0,4789 53,2 = - 0,310	0,6708
12,45 = 0,2255 14,25 = 0,8034 15,24 = 0,2440	3,0407 23,2196 3,3842	0,9630	12,45 = 0,7662 14,25 = 0,4869 15,24 = 1,8036	3,0992
13,45 = 0,1530 14,35 = 0,7424 15,34 = 0,3629	2,0816 11,9741 7,2580	0,9609	13,45 = 0,1631 14,35 = 0,4500 15,34 = 2,6824	3,1814
23,45 = 0,4167 24,35 = - 0,0755 25,34 = 0,6672	4,5293 0,9679 10,7612	0,9344	23,45 = 0,1308 24,35 = - 0,0135 25,34 = 1,4514	1,2049
32,45 = 0,4437 34,25 = 0,6414 35,24 = 0,1443	4,5281 14,3489 1,5046	0,9302	32,45 = 1,4141 34,25 = 0,3646 35,24 = 1,0008	3,9576

Capacità di scambio

$$(Cs) = 0,5192 \times \text{argilla} + 3,2893 \times \text{humus} + 0,4123$$

Terreno N.	Humus	Cs calcolata	Differenza calcol. trovata	Terreno N.	Humus	Cs calcolata	Differenza calcol. trovata
32	0,79	5,32	- 2,75	60	1,73	46,00	+ 1,08
72	0,15	6,29	+ 0,89	36	1,37	44,95	+ 1,28
76	0,82	17,76	+ 0,62	136	2,87	11,35	- 0,77
50	1,49	14,03	- 2,27	125	2,06	8,85	+ 0,71
127	1,98	16,10	+ 1,63	102	2,62	14,96	- 1,01
138	1,53	18,57	- 1,08	69	2,29	14,58	- 1,06
49	1,70	19,82	- 1,98	131	3,35	19,91	- 0,29
61	1,79	20,31	+ 2,14	133	3,41	21,65	+ 1,83
42	1,61	20,16	+ 2,02	128	2,47	19,88	- 2,78
132	1,50	20,05	- 1,19	137	2,81	22,60	- 2,23
48	1,75	20,90	+ 1,98	40	2,06	21,24	- 0,18
3	1,89	22,79	+ 0,39	129	3,42	25,90	+ 1,31
57	1,38	23,05	+ 2,98	67	2,36	22,51	- 4,25
39	1,84	24,65	- 0,40	139	2,68	24,34	- 0,73
126	1,34	23,73	- 2,80	58	2,30	23,96	- 1,17
83	1,50	25,72	+ 1,48	16	2,37	24,95	- 3,05
51	1,32	25,88	- 1,15	130	3,75	29,31	- 1,70
73	1,06	25,60	+ 3,38	141	3,41	29,63	- 2,29
45	1,90	28,62	+ 1,97	52	2,17	25,94	- 1,47
8	1,79	28,64	+ 0,39	135	2,85	30,03	- 1,78
29	1,48	29,72	- 0,16	140	2,25	30,27	+ 0,45
7	1,62	30,50	+ 2,12	134	2,02	30,03	+ 0,97
43	1,45	29,95	+ 0,99	54	2,13	31,21	+ 3,88
65	1,79	31,16	- 2,19	14	2,42	33,39	- 4,10
26	1,64	30,70	+ 6,17	1	2,48	33,86	- 2,53
41	1,78	31,63	+ 4,19	33	2,50	34,90	+ 4,52
34	1,72	31,84	+ 5,75	90	2,28	34,60	- 0,83
35	1,77	33,69	- 0,43	30	3,54	41,65	+ 6,63
25	1,40	33,69	+ 5,25	19	2,43	38,12	+ 1,39
22	1,58	35,97	+ 0,33	53	2,58	39,18	- 7,39
20	1,56	35,91	- 5,75	2	4,61	46,42	- 9,98
13	1,75	36,70	- 0,15	55	2,12	38,30	- 1,99
15	1,75	36,73	+ 3,91	11	2,07	38,38	- 0,72
56	1,64	38,34	- 2,41	23	2,10	38,74	- 3,28
28	1,90	39,25	+ 1,89	38	2,65	41,82	+ 1,66
64	1,33	37,84	- 3,74	10	2,11	40,70	- 3,74
4	1,35	38,57	+ 2,17	71	7,50	28,10	+ 8,68
46	1,55	39,42	- 1,07	68	7,81	47,60	- 5,73
75	1,60	40,70	+ 0,85	9	4,02	37,73	- 6,62
66	1,64	40,95	- 4,97	103	5,46	43,82	- 0,33
37	1,64	41,29	+ 2,61	59	3,90	40,50	+ 1,31
27	1,39	40,87	+ 3,13	62	5,78	48,09	+ 1,59
18	1,55	41,75	- 4,76	96	9,02	60,98	+ 4,74
24	1,11	40,73	+ 3,67	97	5,34	49,34	+ 0,33
6	1,55	45,00	+ 3,28	92	6,91	56,17	- 0,90

In definitiva, le determinazioni che appaiono indispensabili sono quelle dell'argilla e dell'humus, ma sono anche molto idonee a fornire utili informazioni sul valore della capacità di scambio, della perdita a fuoco, dell'acqua di saturazione e di altre costanti non considerate nel presente lavoro.

Nelle tabelle IV e V, accanto ai valori della capacità di scambio e dell'acqua di saturazione calcolati in base alla equazione di previsione scritta in testa alle tabelle sono segnate le differenze in più od in meno, rispetto a quelli trovati sperimentalmente. Dette tabelle sono state formate al fine di vedere se si notano rapporti di dipendenza fra le maggiori divergenze osservate, il loro segno, positivo o negativo, e le caratteristiche fisico-chimiche dei terreni cui si riferiscono. Dall'esame dei dati si deduce che nessuna correlazione sembra accettabile: si nota soltanto che, nell'insieme dei terreni contenenti più di 2 % di humus, la somma algebrica delle differenze fra i valori calcolati e i valori trovati della capacità di scambio è uguale a $-32,36$ mentre la stessa somma è uguale a $+29,29$ per i terreni contenenti meno del 2 % di humus. Ciò può far ipotizzare che, analizzando due più numerose serie di terreni, ben differenziati per il loro contenuto in humus, si potranno avere per la capacità di scambio due equazioni di regressione leggermente differenti, e che l'equazione ora adottata sia intermedia fra le due.

Per l'acqua di saturazione e per la perdita a fuoco il fenomeno ha lo stesso andamento, ma è molto meno rimarchevole.

A chiarimento delle tabelle aggiungo che nella tabella IV ho trascritto anche i valori relativi al per cento di humus, mentre nella tabella V ho ritenuto superfluo ripeterli.

Da notare infine che i coefficienti di regressione da me trovati per la capacità di scambio sull'argilla e sull'humus sono in buon accordo con quelli trovati da *Mattson* (16) e da *Williams* (33) analizzando una quindicina di terreni con metodi differenti da quelli usati da me, mentre si scostano a quanto dai coefficienti trovati da *Turner* (32).

Per quanto concerne i pesi equivalenti dell'humus e dell'argilla, calcolabili dai coefficienti di regressione $b_{14.5}$ e $b_{15.4}$ nella media dei 90 terreni in esame, l'humus verrebbe ad avere un peso equivalente pari a 280 ± 57 e l'argilla un peso di 1942 ± 128 . Nella tabella VI è facile confrontare questi dati con quelli ottenuti da altri autori e rilevare che — eccezion fatta per i valori attribuiti da *Turner* — l'ordine di grandezza delle cifre, con diversi metodi ottenuti, è abbastanza rispettato.

Acqua di saturazione

$$(As) = 0,4239 \times \text{argilla} + 3,7447 \times \text{humus} + 30,2339$$

N. terreni	As calcolata	Differenza calcolata trovata	N. terreni	As calcolata	Differenza calcolata trovata
32	35,75	+ 3,05	60	69,96	+ 1,65
72	35,86	+ 0,20	36	68,72	+ 1,14
76	45,94	— 6,06	136	42,88	+ 1,27
50	43,60	+ 4,84	125	39,97	+ 1,40
127	45,81	+ 1,08	102	45,56	— 5,74
138	47,35	+ 0,93	69	44,90	— 5,90
49	48,55	— 3,67	131	50,37	+ 2,30
61	49,05	— 2,20	133	51,85	+ 0,15
42	48,74	+ 0,47	126	49,42	— 0,74
132	48,53	— 3,44	137	52,00	+ 1,31
48	49,49	+ 3,28	40	50,10	+ 1,48
3	51,18	+ 3,09	129	55,34	+ 5,10
57	50,85	+ 1,54	67	51,44	— 4,63
39	52,65	— 2,86	139	53,28	+ 3,93
126	51,36	— 1,70	58	52,57	— 2,75
83	53,16	— 3,89	16	53,21	— 0,38
51	53,10	— 7,31	130	58,47	+ 2,46
73	52,31	+ 2,21	141	58,37	+ 7,27
45	55,95	+ 5,05	52	54,05	— 0,22
8	55,86	+ 1,71	135	58,10	+ 7,98
29	56,40	+ 2,47	140	57,67	+ 4,95
7	57,19	— 0,60	134	57,23	+ 5,61
43	58,56	+ 3,45	54	58,31	+ 3,29
65	57,90	— 0,73	14	60,40	— 4,72
26	57,37	+ 4,71	1	60,84	— 4,41
41	58,28	+ 3,28	33	61,71	+ 4,64
34	58,39	+ 8,02	90	61,23	— 1,82
35	59,95	— 1,63	30	68,29	+ 6,67
25	59,56	— 0,86	19	64,27	— 5,24
22	61,61	+ 1,59	53	65,29	+ 0,66
20	61,54	— 0,62	2	73,35	— 2,65
13	62,39	+ 1,78	55	64,09	— 3,06
15	62,41	— 2,22	11	64,10	— 3,28
56	63,61	— 6,17	23	64,42	— 3,52
28	64,63	— 7,48	38	67,52	— 9,38
64	62,87	— 1,77	10	66,03	— 5,93
4	63,48	+ 1,05	71	61,46	— 11,46
46	64,39	+ 0,59	68	77,71	— 12,99
75	65,50	+ 3,80	9	65,63	— 6,11
66	65,74	+ 0,45	103	72,13	— 3,05
37	66,02	+ 0,95	59	67,77	— 3,19
27	65,41	+ 0,41	62	75,96	+ 10,72
18	66,30	— 8,70	96	89,91	+ 4,74
24	65,00	+ 2,46	97	76,51	+ 7,91
6	68,95	+ 2,32	92	83,75	+ 8,99

Pesi equivalenti dell'argilla e della sostanza organica

Autori	Anno	Pesi equivalenti	
		Sostanza organica	Argilla
Odèn	1922	300	—
Hissink	1925	155 ÷ 194	1033 ÷ 1450
Turner	1931	660 ± 165	4100 ± 600
Williams	1932	161	1754
Stanganelli	1938	280 ± 57	1942 ± 128

Le correlazioni da alcuni (12) trovate e da altri negate (33) fra il rapporto $S_i O_2/Al_2 O_3$ dei terreni e alcune costanti chimico-fisiche meriterebbero di essere studiate soprattutto con l'aiuto dell'analisi mineralogico-rontgenografica, ma ciò purtroppo non entra nell'ordine delle possibilità di questa Stazione sperimentale.

Dai dati riportati nelle precedenti tabelle III-IV e V, e più precisamente dalla stretta correlazione esistente fra argilla e capacità di scambio, si può infine trarre una deduzione riguardante il significato dell'analisi meccanica eseguita col metodo da me proposto (31).

La correlazione trovata fra argilla e costanti chimico-fisiche del terreno è certamente una prova chiara che le operazioni effettuate non falsano il quadro di distribuzione delle particelle frazionate in ragione del loro diametro e tanto più un metodo di analisi meccanica deve giudicarsi buono, quanto più strette sono le correlazioni trovate fra i componenti meccanici con essi determinati e le caratteristiche fisico-chimiche del terreno in esame.

Senza ripetere quanto da molti autori e da me (31) obiettato sui metodi di analisi meccanica che attaccano violentemente carbonati e sostanza organica, ritengo utile prospettare nella seguente tabella VII i valori della capacità di scambio calcolata sia in base all'argilla estratta col metodo da me proposto sia in base all'argilla estratta col metodo Robinson descritto nelle pagine precedenti, limitatamente ad alcuni dei terreni elencati nella tabella I in cui è presumibile che i trattamenti prescritti dal metodo Robinson abbiano falsato il quadro effettivo di distribuzione dei componenti meccanici.

Le differenze fra capacità di scambio calcolata e trovata sono molto maggiori — oltrechè sempre in meno — nell'ultima colonna

della tabella, che si riferisce al metodo Robinson e ciò costituisce una soddisfacente conferma delle idee da me espresse, nei precedenti lavori citati, circa l'illogica arbitrarietà dei trattamenti preliminari dell'analisi meccanica tendenti alla distruzione di alcuni componenti meccanici del terreno.

TABELLA VII

Terreno N.	Capacità di scambio calco- lata in base all'ar- gilla estratta col metodo Stanganelli (1)	Capacità di scambio trovata (2)	Capacità di scambio calco- lata in base all'ar- gilla estratta col metodo Robinson (3)	Differenza fra (1) e (2)	Differenza fra (3) e (2)
72	5,40	5,88	3,71	— 0,48	— 2,17
76	17,14	17,46	12,81	— 0,32	— 4,65
138	19,65	18,47	14,08	+ 1,22	— 4,39
41	27,44	31,50	21,10	— 4,14	— 10,40
22	35,64	35,74	26,64	— 0,10	— 9,10
13	36,85	36,52	27,90	+ 0,33	— 8,60
15	32,82	36,52	27,63	— 3,70	— 8,49
66	45,92	41,42	28,32	+ 4,50	— 13,10
53	46,57	39,95	27,64	+ 6,62	— 12,31

Concludendo, poichè con questo e con gli altri lavori citati si è accertata l'interdipendenza fra alcune proprietà meccaniche, fisiche e fisico-chimiche dei terreni, e si è dimostrata la possibilità di dare forma matematica bene approssimata a molti di tali rapporti, appare manifesta l'utilità di estendere questo tipo di ricerche standardizzando i relativi metodi analitici giacchè è noto che la maggiore parte delle misure di variabili come quelle in oggetto (capacità di scambio, acqua di saturazione, argilla, ecc.) variano sensibilmente col variare del metodo di misura. Occorrerebbe anche (e in questo senso ho già iniziato delle ricerche) vedere che peso abbia al fine proposto la $q_{u a l i t \grave{a}}$ del, o, dei cationi che saturano il complesso di scambio del terreno.

Con ciò, io penso, verrà ad essere chiarito il significato dei valori forniti dall'analisi meccanica e di altri dati analitici che allo stato di fatto rimangono ancora aride cifre, mute o comunque poco intelligibili e si rende lecita la scelta, fra le numerosissime ricerche analitiche possibili, di quelle veramente indispensabili e capaci di dare il maggior numero d'informazioni, con sensibile guadagno di tempo e di mezzi ai fini di un esame rapido e praticamente utile delle condizioni meccaniche, fisiche e fisico-chimiche del terreno.

RIASSUNTO

Esaminata l'utilità tecnica e pratica delle correlazioni fra molte « costanti » fisico-chimiche (« single value ») del suolo, si analizzano 90 terreni di varia composizione stabilendo la correlazione fra capacità di assorbimento, perdita a fuoco, acqua di saturazione, argilla ed humus. Si calcolano i coefficienti di regressione e le formule di previsione per humus, argilla, capacità di assorbimento ed acqua di saturazione, nonchè i pesi equivalenti dell'humus e dell'argilla.

Vagliate le correlazioni fra alcune « costanti » e l'argilla estratta con due metodi (uno proposto dallo scrivente e l'altro dal Robinson) se ne trae una base generale di giudizio sui metodi di analisi meccanica, di cui si approfondisce il significato.

SUMMARY

RELATIONS BETWEEN SOME PHYSICAL-MECHANICAL AND PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF SICILIAN SOILS

by MARIO STANGANELLI

After having examined the technical and practical usefulness of correlations among many physical-chemical single values of the soil, 90 soils of different composition have been analyzed and the correlations existing among absorption capacity, loss on ignition, water holding capacity, clay and humus have been determined.

The regression coefficients and the regression equations for humus, clay, absorption capacity and water holding capacity have been calculated together with the equivalent weights for humus and clay.

After having considered the correlations existing among some single values and the clay extracted following two methods (one suggested by the author and the other by Robinson) a discussion is reported on the methods of mechanical analysis and its importance is emphasised.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ALWAY, F. I. Studies on the relation of the non available water of the soil to the hygroscopic coefficient. *Nebraska Agric. Exper. Sta.*, 1913, 3.
- (2) BARTLETT, I. B., and RUBLE, R. W. The influence of hydrogen peroxide treatments on the exchange capacity of Maryland soils. *Soil Sc.*, 1937, 44.
- (3) BRIGGS, L. I. The mechanics of soil moisture. *U. S. Dept. Agr., Bur. of Soils*, 1897, 10.
- (4) CONREY, G. W. The dispersion of soils in mechanical analysis. *Imp. Bur. of Soil, Sc. Tech. Commun.*, 1933, 26.
- (5) COUTT, J. R. H. 'Single value' soil constants. *J. Agric.*, 1929, XIX.
- (6) COUTT, J. R. H. 'Single value' soil constants. *J. Agric.*, 1930, XX.
- (7) COUTT, J. R. H. 'Single value' soil constants. *J. Agric.*, 1932, XXII.
- (8) FISHER, R. A. Remarks and observation on imbibitional soil moisture. *J. Agric. Sc.*, 1924, 14.
- (9) JOSEPH, A. F. The moisture equivalent of heavy soils. *J. Agric. Sc.*, 1927, 17.
- (10) KEEN, B. A. Preliminary report on 'single values'. Cooperative work. *Sec. Intern. Congr. of Soil Sc.*, Moscow, 1932.
- (11) KEEN, B. A. A further note on the technique of the box-experiment. *J. Agric. Sc.*, 1930, XX.
- (12) KEEN, B. A. The physical properties of the soil. London, Longmans, Green and C., 1931, 218.
- (13) KEEN, B. A., and RACZOWSKI, H. I. *J. Agric. Sc.*, 1921, XI.
- (14) LEBEDEF, A. F. Methods of determining the maximum molecular moisture holding capacity of soils. *First Int. Congr. of Soil Sc.*, 1928, I, 551.
- (15) LEMMERMAN, O. Methoden für die Untersuchung des Bodens. Berlin 1932.
- (16) MATTSON, S. The relation between the electrokinetic behavior and the base exchange capacity of soil colloids. *J. Amer. Soc. Agron.*, 1926, XVIII.
- (17) PRATOLONGO, U. Studi chimico-fisici sul terreno. *Stazioni Sperim. Agric. Ital.*, 1913, 46, 219.
- (18) PRATOLONGO, U. Studi chimico-fisici sul terreno. *Stazioni Sperim. Agric. Ital.*, 1915, 48, 44.
- (19) PRATOLONGO, U. Studi chimico-fisici sul terreno. *Stazioni Sperim. Agr. Ital.*, 1920, 53, 5.
- (20) PRATOLONGO, U. Idrologia della bonifica integrale. Firenze, 1936.
- (21) PURI, A. N., GROWTHER, E. M., and KEEN, B. A. The relation between the vapour pressure and water content of soils. *J. Agric. Sc.*, 1925, 15.

- (22) PURI, A. N. A critical study of the hygroscopic coefficient of soil. *J. Agric. Sc.*, 1925, 15.
 - (23) ROBINSON, G. W. *Soils*. London, 1932.
 - (24) ROBINSON, McLEAN, and WILLIAMS. *J. Agric. Sc.*, 1929, 19.
 - (25) ROBINSON, G. W. The dispersion of soils in mechanical analysis. *Imp. Bur. of Soil Sc., Techn. Commun.*, 1933, 26.
 - (26) RUSSEL, E. W. The significance of certain 'single value' soil constants. *J. Agric. Sc.*, 1933, 23.
 - (27) SCHOFIELD, R. K. *J. Agric. Sc.*, 1933, 23.
 - (28) SCHOLLENBERG, C. J., and DREIBELBIS, F. R. Analytical methods in basis exchange investigation on soils. *Soil Sc.*, 1930, 30.
 - (29) SHULL, C. A. Measurement of the surface forces in soils. *Bot. Gaz.*, 1916 62.
 - (30) SNEDECOR, G. W. *Statistical methods*. Iowa State College Press, 1940.
 - (31) STANGANELI, M. Sui metodi di analisi meccanica del terreno. Note I-II-III. Pubbl. nn. 5-11-12 della Stazione Sperim. di Granic. per la Sicilia in Catania.
 - (32) TURNER, P. E. Analysis of factors contributing to the determination of saturation capacity in some tropical soil types. *J. Agric. Sc.*, 1932, 22.
 - (33) WILLIAMS, R. The contribution of clay and organic matter to the base exchange capacity of soils. *J. Agric. Sc.*, 1932, 22.
-

VALENTINO MORANI

LE ARATURE NEL DILAVAMENTO DEI TERRENI SALSI

In molte regioni litoranee sottoposte a bonificazione si hanno terreni di bassa quota, redenti attraverso il prosciugamento di stagni litoranei e di lagune, la cui messa a coltura richiede la preventiva asportazione delle materie saline, del cloruro sodico in particolare, che vi sono residuati dal contatto con le acque salmastre e che li rende in atto improduttivi.

Ove non siano attuate le opportune misure, il dissalamento procede nella maggioranza dei casi lentamente, poichè non soltanto lo strato arabile deve spogliarsi del suo contenuto salino, ma anche il sottosuolo per uno spessore di qualche metro. Dagli strati profondi infatti il terreno superficiale, dilavatosi nei periodi umidi, si rifornisce di sali nelle successive stagioni aride per la risalita capillare delle soluzioni acquose.

Ad un tale problema, cui è legata l'utilizzazione agricola di zone litoranee spesso assai vaste e potenzialmente fertili, sono stati portati da tempo notevoli contributi teorici e pratici.

Da ricordare in primo luogo gli studi e le prove in campo eseguite da D. J. Hissink, A. Zuur* e da altri in Olanda, dove, in vista dei grandi lavori allora iniziati nello Zuiderzee, furono appositamente istituiti, nel 1926 e nel 1930, i due «polders» sperimentali di Andjik e di Kolkhorn, al fine di formulare le direttive per la rapida valorizzazione dei vastissimi territori in via di prosciugamento.

Nel bonificazione di zone salmastre, anche in Italia sono stati compiuti di recente importanti opere, fra le quali meritano particolare cenno i prosciugamenti delle lagune e valli litoranee venete ed emiliane, dei laghi di Lesina e di Salpi, dello Stagno di Sassu in Sardegna, nonchè il risanamento delle ex-saline di Capo d'Istria e dei numerosi terreni salati della Bassa Ferrarese, del litorale

* *Transactions of the Sixth Commission of the International Society of Soil Science. Groningen, 1933.*

tarantino, delle piane di Sibari, di Catania e di S. Eufemia, del Basso Volturno, di Maccarese e di Porto e di vari comprensori della Maremma toscana.

Per la migliore riuscita di alcune di tali opere, molti nostri studiosi hanno offerto larghi contributi di studi e di prove sperimentali, quali il Pantanelli, il De Dominicis, il Peglion, il Feruglio, per limitarci ai Maestri che hanno riguardato i lati chimico-pedologici del problema.

Le direttive che si impartiscono oggidì al fine di promuovere e sollecitare il risanamento dei terreni salsi, per esperienza tratta nelle bonificazioni compiute e per l'esito delle prove in campo accompagnate dagli accertamenti della salinità, muovono dai soli mezzi utili per l'asportazione dei sali, l'acqua anzitutto e secondariamente le piante. I vari artifizi consigliati ed usati su più o meno larga scala, provengono sostanzialmente da quattro criteri: *

1) Assicurare la maggiore possibile velocità di deflusso delle acque superficiali. A tal fine va provveduto ad una sistemazione del terreno a colmi ben pronunciati, ai riporti di terra per il perfetto livellamento delle baulature, allo scavo di una fitta rete di scoline, alla creazione di un adeguato franco di colo. Poichè le acque scolate dalla maggior parte dei terreni salsi vanno soggette a sollevamento, talora con notevole prevalenza, va necessariamente garantita l'efficienza continua degli impianti idrovori per l'emunzione dei massimi volumi d'acqua che possono cadere o comunque affluire nel bacino.

2) Aumentare il volume delle acque superficiali, o meglio addurne durante i periodi asciutti, con le irrigazioni dilavanti. La pratica, estesamente applicata, invero vale agli effetti del dissalamento soltanto se sia dato adito a periodiche risalite dalla salinità, coll'interporre fra i vari adacquamenti periodi aridi di sufficiente durata.

3) Creare uno o più nuovi piani di scorrimento delle acque dilavanti, di pioggia o irrigue, in aggiunta al naturale piano di superficie, con l'applicazione di condotti di drenaggio sotterraneo, i quali

* Fra gli altri mezzi, che non hanno trovato tuttora estesa applicazione, va ricordato l'impiego della leucite pulverulenta, che nel prolungato contatto col terreno salso si trasforma in analcimo, onde una parte del sodio della soluzione circolante viene sostituita dal potassio, come fu suggerito da L. L i n t a s

logicamente risulteranno tanto più efficaci, ai fini del dissalamento, quanto più profondi e meno distanti fra loro, cioè quanto più rapido e completo sia lo spurgo delle acque.

4) Coltivazione di piante alofile, asportatrici di sale dal terreno. Notevoli risultati a questo riguardo furono ottenuti in Ungheria con l'atriplice limosa *, ed in Italia con il meliloto **, entrambi foraggiere, la cui coltivazione pertanto fornisce anche un utile aziendale immediato.

Misure accessorie, attuate nel corso od al termine del dissalamento dei terreni, sono le applicazioni di correttivi, soprattutto di gesso, intese a promuovere lo scambio ionico del sodio assorbito con il calcio, quindi ad attenuare l'alcalinità e la dispersione colloidale dell'argilla. Applicazioni queste indispensabili laddove il terreno dissalato, dopo un certo numero di anni di coltivazione intensiva, denoti un graduale regresso nelle sue attitudini produttive per impropria struttura fisica e per i difetti di ordine fisico-chimico che da essa provengono e che via via si accentuano.

Un altro artificio, oltre a quelli sopra ricordati, probabilmente non nuovo a quanti abbiano seguito il corso del dilavamento di un terreno salso con assidue misure periodiche della salinità, e del quale non ho trovato traccia nella bibliografia consultata, risiede nella lavorazione del terreno ad epoca opportuna.

In una delle più importanti zone litoranee attualmente in corso di dissalamento in Italia, procedendo alla verifica stagionale della salinità residua nei vari strati del terreno, ho potuto constatare che il contenuto in cloruro sodico dello strato superficiale nel mese di settembre, al termine cioè della stagione arida, è circa uguale od anche alquanto minore di quello riscontrato nel febbraio dello stesso anno, cioè durante la precedente stagione umida, nei terreni arati durante la primavera. Ciò al contrario di quanto è risultato per i terreni rimasti in sodo o arati nel precedente autunno, nei quali la salinità in superficie, nel corso dell'estate, è notevolmente aumentata, per il noto effetto della risalita estiva dei sali.

Nella seguente tabella sono riferiti alcuni dati.

* VON SIGMOND, A. Relazione alla III Conferenza internazionale dei concimi chimici. Berna, novembre 1934.

** DONÀ DALLE ROSE, A. Ricerche preliminari sul miglioramento del meliloto in Italia. Consiglio Naz. delle Ricerche, Comitato per l'Agricoltura. Roma, 1947.

Punto di prelevamento e profondità	Arature e sistemazioni	Campioni prelevati nel febbraio 1947		Campioni prelevati nel settembre 1947	
		Sali solubili ‰ *	Cloruri (NaCl) ‰	Sali solubili ‰ *	Cloruri (NaCl) ‰
4 cm. 0-30	Sodo, nessuna sistemazione superficiale.	11,90	9,24	33,44	24,10
7 cm. 0-30	idem	8,84	5,71	26,33	17,30
9 cm. 0-30	Medicaio vecchio, affossature a m. 40.	2,11	0,34	4,99	0,74
9 cm. 50-60	idem (sottosuolo)	20,48	9,07	12,86	4,16
10 cm. 0-30	idem	1,93	0,47	4,76	1,29
10 cm. 50-60	idem (sottosuolo)	14,11	4,97	6,55	1,42
13 cm. 0-30	Aratura autunnale, affossature a m. 27.	3,84	1,78	12,47	10,18
14 cm. 0-30	Sodo, affossature a metri 27.	7,85	2,69	21,20	12,16
16 cm. 0-30	Sodo, affossature a metri 54.	11,57	1,96	21,44	12,16
11 cm. 0-30	Aratura primaverile, affossature a m. 40.	9,45	6,34	9,94	6,60
11 cm. 50-60	idem (sottosuolo)	32,17	22,64	19,59	14,20
12 cm. 0-30	idem	8,17	7,44	7,30	4,72
12 cm. 50-60	idem (sottosuolo)	31,95	23,40	36,60	26,00
17 cm. 0-30	Aratura e semina primaverile, affossatura a m. 27.	7,20	3,73	7,63	3,23

* Residuo secco dall'estrazione di un chilo di terra secca all'aria con due litri di acqua.

La causa del diverso comportamento delle due serie di terreni risiede evidentemente nel fatto che l'aratura operata nella primavera ha interrotto la capillarità fra gli strati profondi e la superficie, impedendo la risalita.

In accordo con tale asserto sta la salinità del sottosuolo dei punti 9 a 10, la quale, come doveva prevedersi, diminuisce durante l'estate perchè richiamata in superficie, sebbene le cifre dell'ammon-tare salino non diano esatto conto del fenomeno, e del punto 12, lie-vemente aumentata per l'ascesa da strati più profondi, mentre è mancata la migrazione verso l'alto. Invece i dati relativi al sotto-suolo del punto 11 sono discordanti, o per accidentalità del terreno o più probabilmente per effetto della falda acquifera poco profonda, originata da un vicino canale irrigatore. La discordanza tuttavia si ritiene non possa infirmare quanto sopra è stato asserito, circa l'ef-fetto delle lavorazioni primaverili, e che è avallato dalla logica dei fatti.

Ora è evidente che, col sopraggiungere della nuova stagione umi-da, gli strati superficiali offriranno alle acque meteoriche dilavanti quantitativi di sale da asportare tanto maggiori quanto più essi ne siano ricchi. Da uno stesso terreno, cioè, sarà sottratta con le acque una quota maggiore di sale se esso si trova allo stato sodivo o se fu lavorato nell'autunno, che non se arato in primavera.

Le ricerche che proseguono nella stessa zona e le prove speri-mentali di aratura a diversa epoca iniziate nella corrente annata, delle quali darò conto in una successiva nota, forniranno la neces-saria conferma alla induzione, che ho ritenuto opportuno esporre, insieme con i primi dati analitici, nell'intento di rendere edotti gli interessati sugli svantaggi della lavorazione primaverile dei terreni salsi, ai fini del loro risanamento.

RIASSUNTO

Ripetendo in varie stagioni dell'anno la determinazione del contenuto di sali solubili e dei cloruri in terre salse pesanti di una bonifica litoranea italiana, è emerso che, mentre nelle aree sodive o lavorate nell'autunno precedente vi è una forte risalita di sali dal sot-tosuolo durante la stagione arida estiva, nei terreni arati in prima-vera, invece, il contenuto salino alla fine dell'estate è circa eguale a quello riscontrato al termine dell'inverno precedente. Ciò è imputato

all'interruzione della capillarità fra gli strati profondi e superficiali per effetto della lavorazione primaverile.

Risultando opportuno esporre al dilavamento meteorico della successiva stagione unida strati superficiali il più possibile ricchi di sali, ai fini del dissalamento progressivo, sono pertanto da evitare le arature primaverili nei terreni salsi.

SUMMARY

PLOUGHING IN REGARDS WITH RECLAMATION OF SALT SOILS

by VALENTINO MORANI

By seasonal determinations of the soluble salts and chlorides content in heavy salt soils of an Italian littoranean reclaimed area, it has resulted that, while in the incultivated and in the areas ploughed in the previous autumn there is a strong ascent of salts from the subsoil during the dry summer season, in those ploughed in spring the salts content at the end of the summer is almost the same as that observed at the end of the previous winter. This is related to the interruption of capillarity between the deep and the superficial layers as a consequence of spring ploughing.

The spring ploughing is to be avoided in salt soils, as it appears convenient to expose to the meteorical washing out in the following damp season surface layers most rich in salts.

CESARINA POMA TRECCANI

EFFETTI DEL SALE SODICO DEL 2-4 DICLOROFENOSSIACETICO SULLA PRODUZIONE DI POMODORI, ZUCCHINE E COCOMERI

INTRODUZIONE

Il termine «partenocarpia» fu introdotto nel 1902 da Noll e fu da lui usato per indicare i frutti che sviluppano senza impollinazione o altri stimoli. Winkler nel 1908 estese il significato di partenocarpia a tutti i frutti senza semi o con semi vuoti, cioè senza embrione, e pose la distinzione fra partenocarpia indotta, nella quale lo sviluppo del frutto è preceduto da impollinazione o da altri stimoli, e partenocarpia vegetativa, nella quale lo sviluppo del frutto è fenomeno assolutamente naturale.

Nel linguaggio comune il termine di partenocarpia è usato sia per indicare lo sviluppo del frutto senza fecondazione sia lo sviluppo del frutto con fecondazione, ma con precoce aborto dell'ovario.

In natura parecchi sono i casi di partenocarpia vegetativa e si contano circa 60 specie in cui una o più varietà hanno dimostrato questo carattere; fra esse, per limitarmi alla specie trattate in questo lavoro, ricorderò il pomodoro, la zuccina e la melanzana. Il cocomero invece non è annoverato fra le specie che mostrano partenocarpia vegetativa.

La partenocarpia naturale propriamente detta è indiscutibilmente molto influenzata dalla temperatura (Landsten 1905, Höstermann 1922, Smith e Cochran 1935, dalla fertilità del suolo (Landsten 1905, Foster e Tatman 1937), dal vigore vegetativo della pianta dalle sue riserve carboidrate (Muller-Thurgau 1898, Pearson 1932, Paulsen e Berna 1934, Jacob 1934, Olmo 1936) e dall'ibridazione fra specie o varietà della stessa specie (Winkler 1907, Erwin e Haber 1929). Possiamo d'altra parte ben spiegare come questi fattori influiscano sulla partenocarpia in quanto temperature troppo

elevate o troppo basse causano cattiva germinazione e scarso sviluppo del tubo pollinico; fertilità del suolo, vigore vegetativo e riserve influenzano la formazione, il trasporto e l'utilizzazione degli ormoni; e infine l'ibridazione porta a un maggior vigore della pianta e a una tendenza alla sterilità.

Riguardo alla produzione di partenocarpia indotta si possono considerare come primi gli studi di Massart (1902) che ponendo del polline morto sullo stigma di una orchidea causò un leggero ingrossamento dell'ovario. Fitting nel 1909 e 1910, Morita nel 1918 e Laibach nel 1932, facendo estratti di polline e applicandoli al pistillo di fiori, ottennero pure un leggero ingrossamento dell'ovario. Yasuda nel 1934, iniettando un estratto acquoso di polline di petunia negli ovari di melanzana e tabacco e estratti di polline di cetriolo negli ovari di cetriolo, ottenne frutti partenocarpici di grandezza pressochè normale.

Spetta a Gustafson (1936) la dimostrazione che gli ormoni erano gli stimoli chimici allo sviluppo partenocarpico dei frutti e questo lo dimostrò applicando pomate di lanolina con incorporati ac. indolacetico, indolpropionico, indolbutirrico e fenilacetico sullo stilo di fiori di *Lycopersicum esculentum* e *Petunia hybrida*.

L'anno seguente Gardner, Marth e Hagemann verificarono lo stesso su molte altre specie. Gli esperimenti poi si susseguirono con ritmo sempre più intenso arrivando ad ottenere frutti partenocarpici in parecchie varietà di 27 specie.

Per necessità di spazio non mi posso diffondere a riportare tutta la sperimentazione in proposito e mi limiterò ad elencare le sole specie frutticole ed orticole in cui si è ottenuto partenocarpia mediante applicazione di sostanze di crescita o di estratti pollinici, naturalmente ricchi di ormoni, allo stigma, allo stilo o all'ovario di fiori. Le sostanze generalmente prese in esame fino al 1942 sono i composti indolici, acetici, gli acidi propionico e butirrico e i rispettivi sali sodici e potassici, l'acido pirrolo-a-carbossilico e pirrolo acetico, la colchicina e infine molti composti naftalenici che tra l'altro si dimostrarono i più efficaci. Le specie in cui si ottenne partenocarpia sono peperone (Gustafson, Wong), cocomero (Wong, Oinone, Gustafson), cetriolo (Yasuda, Gustafson, Wong), zucca (Oinone, Wong, Gustafson), zuccina (Sereisky, Huber e Maton, Gustafson), fragola (Gardner e Marth, Wong, Hunter), pomodoro (Gustafson, Janes, Howlett, Strong, Zimmermann e Hitchcock, Tatarintsev), melanzana (Yasuda, Gustafson,

Oinone), pero (Sereisky), vite (Oinone), dattero (Nixon e Gardner 1939). (Per la bibliografia di tutti i sopracitati autori consultare O.C. Gustafson 1942).

Spetta a Zimmermann e Hitchcock la scoperta che i derivati alogenati dell'acido fenossiacetico provocavano epinastie, modificazioni di organi, formazione di radici avventizie, inibizione di germogliamento, produzione di partenocarpia.

È noto come l'acido fenossiacetico sia molto debolmente attivo sulla distensione cellulare ed è noto pure che la sostituzione con cloro in posizione orto nell'anello dia l'acido o - clorofenossiacetico attivo sulla distensione alla concentrazione del 0,05-1 %, la sostituzione in posizione para dia l'acido p. - clorofenossiacetico attivo alla concentrazione del 0,0125-0,5 % e che infine la sostituzione in orto e in para dia il 2-4 diclorofenossiacetico, comunemente indicato con 2-4-D, attivo sempre sulla distensione alla concentrazione di 0,0015-0,05 %. Una quasi analoga proporzione fra le concentrazioni dei tre composti esiste anche sulla modificazione di organi. Come risulta perciò evidente dai dati sopra esposti il 2-4-D è di gran lunga il più attivo.

Secondo ricerche di Swanson (2) riguardo gli effetti istologici prodotti sul fagiolo verde mediante irrorazioni acquose a 1000 p. p. m. risulta che il 2-4-D non attiva l'epidermide; poco la corteccia, sebbene le cellule adiacenti all'endoderma si presentino frequentemente accresciute e divise; l'endoderma presenta invece divisioni tangenziali e trasversali e considerevoli allungamenti in senso radiale; le fibre del periciclo risultano molto attive se allo stato embrionale, mentre non rispondono allo stimolo se già differenziate; il floema presenta i tubi cribrosi inattivi mentre il parenchima floematico è molto attivo e può dar luogo a formazioni di radici o formazioni di gruppi tracheali isolati; il cambio è molto attivo e i derivati rimangono meristematici, prende parte alla formazione di radici; i raggi midollari sono molto attivi e pure coinvolti nella formazione di radici; lo xilema produce elementi xilematici fortemente inibiti e in qualche caso più disorganizzati; il parenchima xilematico è debolmente attivo; il midollo non è soggetto a nessuna attivazione. I tessuti derivati da queste attività rimangono meristematici per lungo tempo e quando avviene una differenziazione questa non è mai normale. In generale perciò i tessuti meristematici e quelli capaci di ritornare a condizioni meristematiche sono i più facilmente e prontamente influenzati. Secondo Beal (3) che sperimentò l'azione sulla fava sia con applicazioni di lanolina sia con irrorazione in carbowax tutti i tessuti del secondo internodo reagiscono al 2-4-D eccetto l'epidermide,

probabilmente il periciclo e le più esterne porzioni di corteccia. Applicazioni invece sul primo internodo provocano l'attivazione solo dello endoderma, del cambio, del floema e del parenchima dei raggi.

Un sommario esame macroscopico e microscopico sull'azione del 2-4-D sulla distensione cellulare eseguito da me in Istituto su plantule di ricino cresciute al buio e perciò perfettamente diritte e alla temperatura costante di 25 gradi C. applicando pomate di lanolina, con incorporato il 2-4-D e l'acido indol 3 acetico a 1000 e 10 p. p. m. unilateralmente sugli ipocotili lunghi circa 15 centimetri mi diede i seguenti risultati: il 2-4-D a 1000 p. p. m. dopo un ora circa dalla applicazione provocò l'inizio della curvatura negativa dell'ipocotile, mentre l'eterauxina alla stessa concentrazione e dopo un uguale periodo di applicazione non rende manifesto ancora nessuna curvatura. Il grado di curvatura aumenta gradatamente con il tempo di applicazione, e dopo circa 6 o 7 ore la curvatura raggiunge i 90°. L'acido indol 3 acetico invece dopo lo stesso numero di ore provoca curvature variabili da 45° a 75°.

L'osservazione eseguita dopo 24 ore dall'applicazione indica che le curvature sono ancora aumentate e che gli ipocotili trattati con 2-4-D presentano tessuti più flaccidi quasi iniziasse l'avvizzimento.

L'applicazione invece delle due sostanze a 10 p. p. m. provoca curvature in tempo molto maggiore tanto che il 2-4-D dopo 6 o 7 ore curva di solo 30°-45°. Naturalmente le curvature aumentano col tempo ma i tessuti dell'ipocotile anche dopo 7 giorni dall'applicazione sono perfettamente turgidi e sani pur presentando nastia permanente.

L'osservazione microscopica sulla vischiosità plasmatica aumentata in seguito all'attività delle sostanze come primo passo dell'azione sulla distensione cellulare misurata attraverso il tempo e la forma di plasmolisi delle cellule dell'epidermide (4) mi confermò i risultati macroscopici della maggiore attività sulla distensione cellulare del 2-4-D rispetto all'acido indol 3 acetico. Il reperto certamente più interessante è che l'applicazione del 2-4-D a 1000 p. p. m. provoca la disgregazione delle cellule epidermiche della zona in cui era stata fatta l'applicazione: le membrane non sono sempre visibili, il plasma appare disorganizzato e granuloso e conseguentemente la plasmolisi non si verifica più. L'azione si è dimostrata analoga a quella provocata da un forte tossico come l'acido ossalico. Le cellule degli ipocotili trattati invece per lo stesso numero di ore con acido indol 3 acetico alla stessa concentrazione presentano logicamente una plasmolisi molto più ritardata rispetto al controllo in seguito all'aumentata viscosità plasmatica, ma le cellule appaiono perfettamente integre.

Anche l'applicazione del 2-4-D e 10 p. p. m. porta ad un aumento di viscosità ma non alla disgregazione cellulare.

È molto ben spiegabile quindi come il 2-4-D a 1000 p. p. m. dopo 24 ore di applicazione provochi l'inizio dell'inflaccidimento dei tessuti per la percolazione di acqua attraverso gli stessi provocata dalla disgregazione della membrana e l'uccisione del plasma.

Riguardo alla traslocazione del 2-4-D resta dimostrato dalla curvatura del teste che essa avviene in senso longitudinale. Studi di *Ferri* (5) riportano che il trasporto dal basso verso l'alto avviene attraverso lo xilema, mentre il trasporto dall'alto verso il basso avverrebbe principalmente secondo *Weaver* (6) attraverso il floema. L'assorbimento attraverso l'epidermide non è influenzato dalla quantità di stomi e la velocità di trasporto sarebbe invece influenzata dall'attività fotosintetica e dall'età del tessuto.

Riguardo all'attività di produzione partenocarpica *Zimmermann* e *Hitchcock* (7) nel 1942 stabilirono che la concentrazione migliore da usare per il 2-4-D per la produzione partenocarpica dei pomodori andava da 5 a 25 p. p. m. Concentrazioni sorpassanti i 100 p. p. m. risultavano tossiche per le gemme all'inizio di sviluppo e provocano troppo evidenti epinastie e modificazioni di organi. Secondo *Hammer*, *Schomer* e *Marth* (8) la concentrazione minima e non sempre sufficiente per lo sviluppo partenocarpico dei pomodori è di 1 mgr. di 2-4-D per 1 litro di acqua. Dalle ricerche di *Zimmermann* e *Hitchcock* risulta inoltre che il 2-4-D ha effetto a qualsiasi stadio di sviluppo del fiore sia, cioè, esso, per andare agli estremi, già perfettamente aperto e per usare l'espressione degli autori « vecchio » sia ancora allo stadio di gemma verde. Anche l'applicazione di 2-4-D alla concentrazione di 0,25-0,5 mgr. per grammo di lanolina intorno al peduncolo del grappolo florale dava ottimi risultati, mentre a concentrazioni più alte si otteneva pure ottimi risultati per la partenocarpia ma si inibiva contemporaneamente lo sviluppo delle gemme più giovani. I sopra citati autori costatarono inoltre una maggior persistenza degli annessi florali e tanto maggiore quanto più le gemme erano indietro nello sviluppo fino a rimanere attaccati al frutto 30 giorni dopo l'irrorazione.

A questa prima sperimentazione sul 2-4-D ne seguirono altre di *Zimmermann* e *Hitchcock* sull'irrorazione del prodotto con aerosol oppure con vapori provocati in serra facendo passare lo spruzzo su piastre surriscaldate (9).

Ulteriori studi di *Hammer*, *Schomer* e *Marth* (8) provano che il 2-4-D usato per la partenocarpia del pomodoro dà

buoni risultati, ma se a troppo alte concentrazioni provoca deformazioni del frutto e se a troppo basse provoca scarso riempimento del frutto. Swarbrich (10) nel 1945 ottiene una forte produzione di pomodoro in piante che per sfavorevoli condizioni ambientali non riuscivano a fruttificare, mediante irrorazione ai fiori con acido β naftossiacetico e 2-4-D.

Strong (11) infine nel 1946 trova che l'irrorazione di 2-4-D a 10 p. p. m. aumenta la pezzatura dei pomodori rispetto a quelli di controllo e raccorcia il ciclo di sviluppo e maturazione del frutto di una o due settimane. Anche la percentuale di allegagione risultava aumentata ma molti dei frutti partenocarpici risultavano cavi e scolorati all'interno.

MATERIALE E METODO

L'esperimento è stato condotto nel podere della Stazione sperimentale di Ortofrutticoltura di Milano sui pomodori, sulle zucchine e sui cocomeri col preciso scopo di ottenere, nei tre casi, frutti partenocarpici. Come si vedrà, dai risultati, si sono ottenuti frutti partenocarpici solo nei pomodori, mentre nelle zucchine e nei cocomeri non si è raggiunto questo intento, marcendo dopo qualche giorno dal trattamento sia le zucchine che i cocomeri. Non mi sembra il caso ad ogni modo di anticipare i risultati e preferisco esporre per le tre specie separatamente il metodo e i risultati ottenuti.

Pomodori

Presi in considerazione, nelle stesse condizioni di terreno e di esposizione, 6 gruppi di piante trattate come segue:

- 1° gruppo: emascolare due fiori per racimolo ed eliminare gli altri, trattare con 2-4-D e insacchettare.
- 2° gruppo: emascolare 3-4 fiori per racimolo trattare con 2-4-D e insacchettare.
- 3° gruppo: lasciare 2, 3, 4 fiori per racimolo ed eliminare gli altri, non emascolare, trattare con 2-4-D e non insacchettare.
- 4° gruppo: emascolare 2-3 fiori per racimolo ed eliminare gli altri, non trattare e insacchettare.
- 5° gruppo: emascolare 2-3 fiori per racimolo ed eliminare gli altri, irrorare con acqua pura e insacchettare.
- 6° gruppo: lasciare 2-3-4 fiori per grappolo, non emascolare, trattare con acqua e non insacchettare.

Sapendo che in condizioni normali non tutti i fiori di un racimolo allegano in frutto, si è preferito lasciare un numero ridotto, determinato, per potere stabilire l'esatta percentuale di allegagione dovuta al 2-4-D. Il numero diverso di fiori lasciati fra il 1° e il 2° gruppo ebbe lo scopo di lasciar vedere se la percentuale di allegagione diminuiva con l'aumentare del numero di fiori trattati per racimolo o se viceversa rimaneva uguale.

Nel terzo gruppo, invece, non procedetti alla emasculazione del fiore irrorandolo solamente a fiore aperto, e quindi probabilmente fecondato, per vedere se il 2-4-D è capace di inibire l'azione del polline producendo ugualmente partenocarpia con l'aborto conseguente dei semi.

I gruppi 4° e 5° servirono di controllo, il primo per vedere se l'operazione della emasculazione di per sè stessa potesse influire come stimolo meccanico e traumatico, il secondo se l'irrorazione di acqua aggiunta alla emasculazione potesse influire come stimolo fisiologico alla produzione di pomodori partenocarpici.

Il 6° gruppo servi di controllo al 3° gruppo per vedere se non effettuando la castrazione, la sola irrorazione di acqua potesse inibire l'azione del polline che si posava inevitabilmente sullo stigma del fiore non insacchettato.

L'emasculazione e l'irrorazione oppure la sola irrorazione le eseguii in momenti diversi della maturazione del fiore (a bocciolo chiuso ancora verde, a bocciolo mostrante la prima corona di petali, a stilo perfettamente racchiuso dalla corolla o mostrante all'esterno lo stigma) per sincerarmi in quale momento fosse più opportuno eseguire sia l'emasculazione che l'irrorazione.

Mi preoccupai anche di provocare la partenocarpia in più modi e cioè non soltanto emasculando il fiore e irrorando lo stigma, ma anche tagliando a metà lo stilo ed abolendo così lo stigma sul quale nel caso dell'impollinazione naturale si deposita il polline, che in un secondo tempo sviluppa il budello pollinico contenente nuclei generativi o spermatici che operano la fecondazione del gametofito per vedere se era necessario per provocare partenocarpia curare soprattutto l'irrorazione dello stigma o se bastava colpire lo stilo od anche semplicemente l'ovario, togliendo naturalmente in questo ultimo caso sia stilo che stigma.

La sostanza presa in esame è il sale sodico del 2-4 di clorofenossiacetico perfettamente solubile in acqua anche senza previa solubilizzazione in alcool etilico, la concentrazione usata è di 10 p. p. m. (= 10 parti di sale sodico per un milione di parti di acqua).

Il 2-4-D è stato preparato dal prof. CioCCA dell'Istituto di Chimica organica dell'Università di Milano per conto della Società Sipcarn di Milano.

L'irrorazione fatta mediante un comune spruzzatore in vetro con piccolo ugello la eseguii curando di indirizzare lo spruzzo esclusivamente sul fiore in modo da non bagnare, per quanto fosse possibile, le foglie e i rami per non provocare fenomeni di nastia. Curai inoltre di regolare il numero degli spruzzi a pressione per quanto possibile costante.

Risultati sperimentali

a) Osservazioni generali.

Nel corso delle numerose osservazioni giornalmente eseguite sulle prove, stabilii che il momento più opportuno per l'emasculazione e l'irrorazione è quello in cui il fiore mostra la prima corona di petali aperta e la seconda, su cui sono inseriti gli stami, ancora perfettamente chiusa e racchiudente lo stigma, condizione necessaria perchè non avvenga l'impollinazione dall'esterno.

Infatti, l'emasculazione e l'irrorazione eseguite quando il bocciolo era ancora racchiuso dai sepalì, nello stadio in cui si intravedeva appena il colore giallo sotto il verde dei sepalì, portava sì a partenocarpia, in quanto i semi risultavano a completo sviluppo perfettamente invisibili, ma solo una piccola percentuale dei fiori trattati sviluppavano in frutti e cioè il $25 \div 45$ % rispetto a quelli ottenuti dai trattamenti eseguiti in stadio più avanzato. Anche l'emasculazione eseguita nelle stesse condizioni e non seguita dalla immediata irrorazione per timore che lo stigma non fosse ancora recettivo lasciando intervallo di un giorno, con naturale insacchettamento del fiore, affinchè non fosse possibile la fecondazione dall'esterno, mi diede sempre percentuali di allegazione molto basse.

Aggiungo inoltre che con tutte le modalità provate che implicano l'emasculazione del fiore, ho sempre avuto produzione di frutti partenocarpici per effetto del trattamento e cioè sia mantenendo intatto lo stigma, sia tagliando a metà lo stilo, sia asportandolo completamente e irrorando il solo ovario o applicando pasta di lanolina.

Le percentuali di allegazione però si mostrarono sempre basse dove le varie operazioni venivano eseguite a bocciolo chiuso; inoltre i pomodori così ottenuti tendevano a perdere la forma caratteristica delle varietà diventando più costoluti e molte volte più schiacciati ai poli; la maturazione non avveniva normalmente in quanto quando il

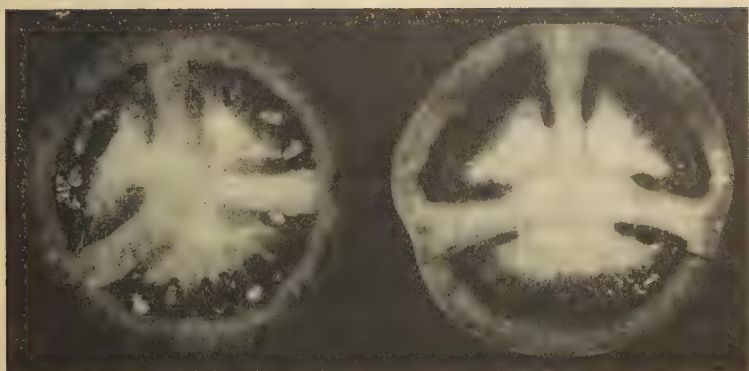


FIG. 1. — Da sinistra a destra: frutto di controllo con semi; frutto partenocarpico ottenuto mediante emasculazione e irrorazione con 2-4 D a 10 p. m. su boccioli chiusi, mostrante il distacco fra porzione carnosa dell'ovario e quella mucillaginosa acquosa che contorna semi e placenti.

pomodoro era rosso all'esterno e perciò pronto per il consumo, allo interno la parte mucillaginosa acquosa era ancora verdastra e le placente erano di colore biancastro.

L'applicazione di lanolina con incorporata la soluzione di 2-4-D diminuisce la percentuale di allegagione in confronto all'irrorazione della soluzione acquosa.

Una constatazione molto interessante è che la maggior parte dei pomodori partenocarpici prodotti da fiori emasculati e trattati a bocciolo chiuso ancora verde mostrano in sezione trasversale un netto distacco a volte così accentuato da costituire una vera cavità fra la porzione carnosa dell'ovario e quella mucillaginosa-acquosa che contorna semi e placenti: questa cavità è marcatissima a pomodoro verde e diminuisce man mano che il frutto matura. La figura 1 lo mostra chiaramente.

Nei pomodori ottenuti invece da fiori emasculati e trattati nel momento in cui la prima corona di petali era aperta non ho constatato che molto raramente questa particolarità. Penso che tutti questi fenomeni siano dovuti al fatto che l'apparato sessuale femminile non fosse completamente maturo per ricevere lo stimolo della sostanza non potendosi così sviluppare il frutto perfettamente normale.

Nei pomodori partenocarpici inoltre si nota, soprattutto nei gruppi dove è effettuata la castrazione, eccetto che nella varietà «S. Marzano», che la parte di polpa mucillaginosa rimane più facilmente verdastra che nei controlli a parità di colorazione esterna. Questo è effettivamente



Fig. 2. — Da sinistra a destra: racimolo portante frutti di controllo con pedicelli e rachidi normali; racimolo portante frutti partenocarpici e quindi trattati con 2-4 D a 10 p. p. m. con pedicelli e rachide fortemente ingrossati.

un inconveniente che però resta già in parte superato in quanto nel gruppo dove non si fece l'emasculazione e si eseguì il solo trattamento con 2-4-D, e cioè nel caso più interessante, il fenomeno si verifica con molto meno frequenza e quindi più che all'azione della sostanza penso sia attribuibile alla mancata fecondazione.

Molto interessante è l'ingrossamento dei pedicelli e dell'intero rachide dei grappoli trattati in confronto a quelli di controllo e la fig. 2 lo mostra con evidenza.

Il suddetto ingrossamento però non è dovuto esclusivamente al trattamento con 2-4-D ma anche alla emasculazione; infatti nei controlli emasculati e non irrorati si nota un sia pur lieve ingrossamento di questa parte, rispetto a quella dei fiori non emasculati e non trattati, ingrossamento che non è sempre rilevabile e costante ma che effettivamente si verifica nella maggior parte dei casi, mentre in quelli emasculati e trattati è tanto evidente da non lasciar assolutamente dubbi.

Anche i sepali nei pomodori trattati con 2-4-D si mostrano molto ingrossati sia in lunghezza che in spessore, ma anche questo, come l'ingrossamento dei pedicelli, è dovuto in piccola parte all'operazione della emasculazione e principalmente al trattamento. Infatti nelle parcelle del 3° gruppo i pedicelli e i sepali appaiono meno ingrossati che non quelli del 1° e del 2° gruppo. Questi ingrossamenti sono spiegabilissimi dato l'attività provocata dal 2-4-D sui tessuti sia nel senso della distensione che della proliferazione cellulare.

Il ciclo di sviluppo e maturazione (dal fiore alla raccolta) dei pomodori dei 3 gruppi trattati con 2-4-D, senza che si noti una differenza fra gruppo e gruppo, va dai 28 ai 48 giorni. Non essendoci differenza fra i 3 gruppi possiamo dire che l'emasculazione non influisce sul ciclo, come d'altra parte non influisce la presenza o meno di semi nei frutti quando sia stato fatto il trattamento.

Tutti i frutti partenocarpici ottenuti col trattamento al 2-4-D si presentano per dimensioni e colorazione esterna perfettamente uguali a quelli di controllo tanto che resta impossibile stabilire, senza tagliare il frutto, quali siano quelli partenocarpici e quali i normali.

b) Azione delle varie operazioni sulla produzione di pomodori partenocarpici.

Come risulta dalla tabella I il trattamento con 2-4-D a fiori emasculati e non emasculati determina, rispetto al controllo non emasculato e trattato con acqua, un aumento di percentuale di allegagione di circa il 14 %; dunque in ogni caso il trattamento con 2-4-D non determina una diminuzione.

TABELLA I

Effetto del 2-4-D a 10 p.p.m. irrorato nello stadio di apertura del fiore più favorevole.

	Fiori trattati con 2-4-D						Fiori di controllo					
	1° Gruppo		2° Gruppo		3° Gruppo		Emasculati e non trattati		Emasculati e trattati con acqua		Non emasculati e trattati con acqua	
	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%
Fiori trattati	115	—	125	—	106	—	100	—	80	—	60	—
Pomodori non allegati . . .	6	5	6	5	6	6	95	95	74	93	10	17
Pomodori allegati	109	95	119	95	100	94	5	5	6	7	50	83
Pomodori senza semi . . .	95	87	106	85	88	88	5	100	6	100	—	—
Pomodori con semi	14	13	19	15	12	12	—	—	—	—	50	100

Nei controlli emasculati trattati e non trattati con acqua una percentuale rispettivamente del 7 e del 5 % dei fiori ha manifestato uno sviluppo iniziale dei frutti che però sono rimasti piccolissimi e cioè la maggior parte di dimensioni simili a grosse noccioline o al massimo come piccole noci, completamente cavi all'interno e non giunti a maturazione. Simili frutti non si sono mai osservati nei gruppi trattati con 2-4-D; si può dunque affermare che nelle varietà prese in esame nè l'emasculazione nè l'irrorazione con acqua sono stimoli sufficienti a produrre partenocarpia o meglio a indurre la formazione di frutti partenocarpici normali raggiungenti la maturazione.

Non avendo predisposto le ricerche nulla di preciso riuscì a stabilire sulla precocità di sviluppo dei frutti prodotti dai fiori trattati con 2-4-D, sebbene sembrasse evidente un anticipo di maturazione dei frutti delle parcelle in esperimento e irrorate con 2-4-D rispetto a quelli di una coltivazione normale e posta vicino all'esperimento.

Mi sembra il caso di accennare alla precocità di sviluppo indotta dal 2-4-D, anche se non dimostrata da dati precisi, in quanto un rilievo effettuato dopo 6 giorni dall'apertura del fiore e quindi dal trattamento dimostrava molto evidentemente il maggior sviluppo dei frutti ottenuti da fiori trattati con 2-4-D rispetto a quelli della stessa età e normalmente fecondati. La figura 3 lo mostra chiaramente.

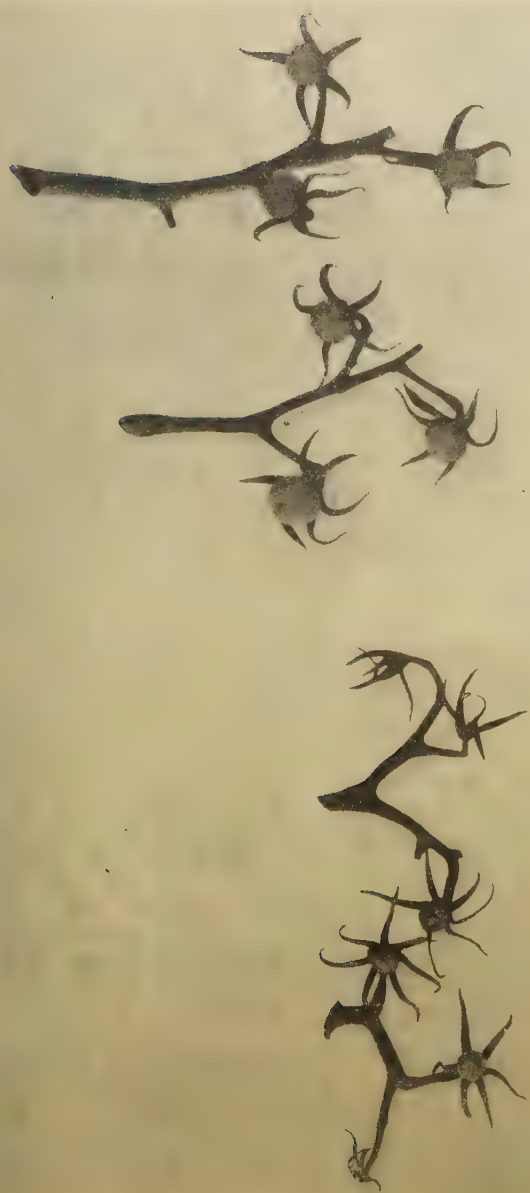


FIG. 3. — Da sinistra a destra: racimolo portante frutticini di 6 giorni prodotti da fiori lasciati fecondare normalmente; racimolo in cui si era operata la sola emasculazione dei fiori senza trattare con 2-4 D; racimolo portante frutticini di 8 giorni prodotti da fiori emasculati e trattati con 2-4 D a 10 p. m.; racimolo portante frutticini di 6 giorni prodotti da fiori emasculati e trattati con 2-4 D a 10 p. m.

Nel gruppo di controllo dei pomodori non emasculati e trattati con acqua si è ottenuto il normale sviluppo dei frutti con semi, cosicchè risulta evidente che la semplice irrorazione con acqua non inibisce l'azione del polline e quindi la fecondazione del fiore avviene normalmente.

Considerando i primi due gruppi in esperimento si vede che la percentuale di allegagione non varia sia lasciando due che tre fiori per racimolo.

Il risultato però decisamente più interessante ci è offerto dal 3° gruppo e cioè dai fiori che pur non essendo emasculati ma soltanto trattati con 2-4-D hanno prodotto ugualmente frutti partenocarpici.

Sappiamo che una cellula che abbia assunto il carattere di gamete entra nella maggior parte dei casi in uno stato di inerzia perdendo la capacità di dividersi se non interviene uno stimolo speciale che di norma è dato dalla penetrazione del nucleo del gamete maschile e eccezionalmente da uno stimolo di natura chimica o fisica.

Acquistata ad ogni modo la capacità di dividersi, l'oosfera fecondata o no inizia il suo sviluppo mediante successive divisioni che porteranno alla formazione dell'embrione, mentre dalla fusione dell'altro nucleo generativo del tubo pollinico con il nucleo secondario del gametofito femminile avrà origine l'albume. A queste produzioni si accompagnano trasformazioni più o meno immediate e durature del carpello e dei suoi annessi fiorali. Il frutto propriamente detto, o più precisamente il pericarpo, deriva dalla trasformazione dell'ovario.

Ora, mentre tutte queste modificazioni rappresentano normalmente una conseguenza della fecondazione, esse possono avvenire anche per stimoli di altra natura, dando luogo in tal caso alla formazione di pericarpi i quali non contengono che rudimenti di ovuli atrofizzati, spesso anche difficili da mettere in evidenza. Tornando quindi ai gruppi considerati nell'esperimento è logico che nei primi due e cioè dove è stata eseguita l'emasculazione, l'irrorazione con 2-4-D e l'insacchettamento, lo stimolo alla trasformazione dell'ovario sia stato di natura chimica in quanto abbiamo sicuramente escluso la fecondazione, mentre nel caso in cui l'irrorazione è stata eseguita a fiore non emasculato e non insacchettato, e cioè nel terzo gruppo, può essere sia che la fecondazione fosse avvenuta normalmente e si sia avuto in seguito l'aborto del seme, sia che il polline già posato sullo stigma non abbia fatto in tempo a far arrivare, mediante l'emissione del tubo pollinico, il nucleo generativo all'oosfera, non verificandosi così la fecondazione.

In questo caso perciò il 2-4-D può aver agito sia prima che dopo la fecondazione, operando nella prima ipotesi l'inibizione dell'azione



FIG. 4. — Da sinistra a destra: frutto di controllo con semi normali; frutto con semi abortiti ottenuti mediante semplice irradiazione in fioritura con 2-4 D a 10 p. p. m. Sotto ad ogni frutto sono i semi tolti dalle rispettive metà. Si noti la differenza di dimensioni.

del polline e producendo come stimolo chimico lo sviluppo degli annessi ovariali e ovariali e nel secondo agendo direttamente sullo zigoto prodotto dall'unione dei gameti maschile e femminile e facendo abortire l'embrione.

Il fatto che in questo terzo gruppo si ottenessero generalmente dei frutti con semi un poco più grossi che nei primi due gruppi mi fa pensare che la fecondazione sia avvenuta normalmente e che l'azione del 2-4-D si sia esplicata sullo zigoto facendo come ho detto, abortire l'embrione già in via di formazione. Un complesso di altri fatti come la diminuzione della colorazione verdastra della parte mucillaginosa, la correlazione tra colorazione dell'epicarpo e del mesocarpo consolidano la precedente ipotesi che naturalmente andrebbe avvalorata da osservazioni di preparati al microscopio. A convalida della suddetta ipotesi mi sembra opportuno ricordare che provato il 2-4-D a 10 p. p. m. sulla germinazione dei semi, immergendoli nella suddetta soluzione,

e poi ponendoli in germinatoio ottenni una più bassa percentuale di germinazione dei semi di controllo che potrebbe essere attribuito all'azione negativa del 2-4-D sull'embrione. Ora è logico pensare che se tale sostanza può inibire la germinazione o addirittura uccidere un embrione già formato, a maggior ragione potrebbe uccidere lo zigoto alle sue prime fasi di divisione.

Ma quello che principalmente interessa è il fatto di aver ottenuto pomodori partenocarpici senza bisogno della emasculazione e dello insacchettamento.

Per un orticoltore, infatti, sarebbe molto difficoltoso, sia per il costo della mano d'opera, sia per la tecnica produrre con l'emasculazione, irrorazione con 2-4-D e insacchettamento frutti partenocarpici, e eccetto qualche raro caso, più di curiosità che d'interesse, la pratica della produzione di pomodori senza semi sarebbe tranquillamente messa da parte.

Il fatto invece che per simili produzioni non si richieda nè emasculazione, nè insacchettamento, ma semplice irrorazione al fiore con la soluzione di 2-4-D mi fa credere che la pratica possa essere adottata con sufficiente tranquillità non comportando nè eccessiva spesa di mano d'opera, nè tecnica particolare. L'unica cosa da tener sempre presente è che l'irrorazione colpisca principalmente il fiore o meglio lo stigma poichè la causa della non completa totalità di pomodori senza semi è dovuta esclusivamente alla mancanza di precisione nell'eseguire il trattamento.

Ora siccome in un grappolo florale non tutti i fiori si aprono nello stesso giorno ed hanno cioè diverso grado di sviluppo di maturazione, non si può pretendere che irrorando un grappolo florale una sola volta si ottengano tutti i frutti senza seme, bisognerà perciò eseguire per lo meno due trattamenti cercando naturalmente di non colpire i fiori già irrorati.

E per ultimo non posso dimenticare che questa pratica può trovare larga applicazione in caso di varietà pregiate poco fertili; per colture invernali in serra che spesso trovano forti ostacoli per la sterilità delle piante coltivate in condizioni non naturali e infine nel caso di tardive brinate primaverili che danneggiando il pistillo rendono impossibile la fecondazione.

Il vantaggio del 2-4-D rispetto alle altre sostanze chimiche inducenti partenocarpia va ricercato nella debole concentrazione in cui esso viene usato, concentrazione che è il 1/200-1/300 quella degli acidi indol-butyrico e rispettivi sali sodici e potassici, e di 1/6-1/10 quella dei composti naftalenici.

Zucchine

Il trattamento con 2-4-D alle zucchine fu eseguito, come già in precedenza dissi, con lo scopo di ottenere frutti partenocarpici. La concentrazione usata fu sempre di 10 p. p. m. e le modalità di irrorazione furono le medesime che per i pomodori.

Fu cura assidua di togliere da ogni pianta i fiori maschili, ma man mano che sviluppavano e di trattare i fiori in fasi differenti del loro sviluppo e di insacchettarli subito dopo il trattamento.

Le modalità seguite nell'intento di provocare la partenocarpia furono parecchie e cioè trattamento ai fiori prima dell'apertura e successivo insacchettamento, distacco degli annessi florali e irrorazione o applicazione di lanolina con incorporato il 2-4-D a 10 p. p. m. sulla ferita prodotta nell'ovario, applicazione sullo stigma della suddetta pomata, taglio dello stigma e irrorazioni o applicazioni di pomata sullo stilo con e senza insacchettamento.

L'esame giornaliero dei fiori precedentemente trattati mi indusse a scartare ad uno ad uno questi differenti interventi e dopo un mese di paziente lavoro arrivai alla conclusione che lo stimolo chimico del 2-4-D non era sufficiente a provocare di per se l'attivazione della proliferazione e della distensione cellulare dei tessuti dell'ovario.

Infatti tutti i fiori e conseguentemente gli ovari trattati nei modi indicati dapprima si inflaccidivano poi ingiallivano e infine marcivano e seccavano.

Esclusa quindi la possibilità di ottenere partenocarpia con semplice irrorazione pensai che per la zuccina fosse necessaria la fecondazione e quindi lasciai impollinare il fiore e subito dopo feci il trattamento con 2-4-D pensando di ottenere partenocarpia facendo abortire il seme già in via di sviluppo. Contemporaneamente lasciai anche, contrassegnandole naturalmente tutte con cartellini portanti data e trattamento, dei controlli, per stabilire l'aumento in peso e la velocità di maturazione nelle trattate in rapporto a quelle non trattate.

L'esperimento così concepito s'iniziò l'8 luglio e il 25 luglio raccolsi le zucchine trattate e di controllo, ne feci i pesi, osservai il colore che mi indicava lo stato di maturazione e le tagliai longitudinalmente per constatare la presenza o meno di semi.

Prima di riportare la tavola dei pesi e del grado di maturazione voglio subito riferire che non ebbi produzione di frutti partenocarpici eccetto che in due casi in cui le zucchine rimasero piccole e cioè con un peso rispettivo di kg. 0,200 e 0,350 nonostante fossero state trattate

una all'8 e l'altra al 10 luglio. In parecchie delle altre osservai lo sviluppo dei tegumenti seminali e non dell'embrione nei semi più vicini al peduncolo, ma in complesso il numero di semi vitali e grossi era tale da non far pensare a un vantaggio del trattamento con 2-4-D. Non eseguii un esame statistico del numero dei semi nelle zucchine trattate e in quelle di controllo poichè non avendo ottenuto partenocarpia mi sembrò inutile, basandomi anche sul fatto che le zucchine richieste dal mercato sono ancora all'inizio dello sviluppo e quindi con semi piccolissimi e mucilluginosi tanto da non recare nessun fastidio.

Il fatto che le due zucchine partenocarpiche ottenute siano rimaste piccolissime in confronto alle altre mi sembra di doverlo ascrivere alla presenza sulla stessa pianta di zucchine contenenti un normale o quasi normale numero di semi, i quali sono attivissimi nel richiamo di sostanze di riserve, in modo che i frutti che ne sono privi rimangono più piccoli mancando di questo fattore di richiamo.

Naturalmente se sulla stessa pianta vi fossero invece tutti frutti partenocarpici l'aumento in grossezza sarebbe normale in quanto le sostanze di riserva verrebbero ugualmente e imparzialmente richiamate dai frutti senza semi come effettivamente è risultato nel caso dei pomodori.

TABELLA II

Azione del 2-4-D a 10 p. p. m. irrorato su fiori aperti di zuccina

Data di fioritura	Trattate con 2-4-D				Controllo				
	Data di raccolta	N. zucchine trattate	Peso medio in kg.	Colorazione	Data di fioritura	Data di raccolta	N. zucchine prese in esame	Peso medio	Colorazione
8-7	25-7	3	2,530	gialla	8-7	25-7	2	1,510	verde
9-7	25-7	8	2,620	giallo-verde	9-7	25-7	6	1,400	verde
10-7	25-7	4	1,920	giallo-verde	10-7	25-7	2	1,350	verde
11-7	25-7	2	2,450	verde-giallo	11-7	25-7	2	1,300	verde
12-7	25-7	3	2,270	verde e leggere stature gialle	—	—	—	—	—
14-7	25-7	5	2,150	verde	14-7	25-7	4	1,440	verde
Media in kg. dei pesi medi		25	2,320				16	1,400	

Faccio notare che quando nella tabella II la colorazione è espressa da due termini uniti da una lineetta il colore messo per primo indica la dominanza.

Come risulta molto evidentemente dalla tabella il peso medio in chilogrammi delle zucchine trattate è regolarmente maggiore che in quelli di controllo tanto che se consideriamo la media delle medie si ottiene che nelle zucchine trattate è di kg. 2,320 mentre in quelle di controllo è di kg. 1,400.

Anche la maturazione è fortemente anticipata poichè mentre nelle zucchine trattate in 14 giorni s'inizia la colorazione per predominare dopo 15 giorni ed essere assoluta dopo 17, nel controllo tutte le zucchine anche dopo 17 giorni sono perfettamente verdi.

Nel caso delle zucchine perciò il 2-4 diclorofenossiacetico a 10 p. p. m. non produce partenocarpia ma provoca una accelerazione di sviluppo di circa il 65 % e di conseguenza una forte precocità di maturazione commerciale. Esso causa anche un forte anticipo di maturazione fisiologica.

L'importanza di ciò non è certamente trascurabile in quanto tutti conosciamo le laboriose pratiche colturali che i nostri orticoltori eseguono per ottenere prodotti precoci. In questo caso invece basterebbe per anticipare il raccolto una semplice irrorazione al fiore eseguita quando lo stesso si apre e quindi quando si presume che sia già avvenuta la fecondazione.

Cocomero

Anche nei cocomeri, come negli ortaggi precedenti, l'esperimento ebbe lo scopo di produrre frutti senza semi.

Eseguiti i trattamenti col 2-4-D a 10 p. p. m. con tutti gli esperimenti prima elencati per le zucchine constatai dopo pochi giorni, e soltanto in qualche caso quando il frutto era grosso pressapoco come un mandarino, l'inflaccidimento e quindi il disseccamento del piccolo cocomero.

Anche in questo caso quindi passai a trattare il fiore quando presumevo fosse già avvenuta la fecondazione sia per vedere se fosse possibile ottenere partenocarpia, sia per vedere la differenza di ciclo di sviluppo e maturazione con opportuni controlli contrassegnati ai vari giorni dei trattamenti.

I frutti raccolti il 1° e il 9 agosto sono stati pesati e tagliati per constatare il grado di maturazione. Si procedette inoltre alla determinazione del residuo secco mediante l'osservazione del succo al

rifrattometro per constatare la variazione della quantità di zucchero nei cocomeri trattati rispetto a quelli di controllo.

Voglio subito riferire che nei cocomeri trattati non constatai aumento in peso particolare, dato che risultarono ora più pesanti quelle trattate ora quelle di controllo.

I semi sembrarono in numero leggermente minore ed anche un po' più piccoli, inoltre in alcuni frutti parte dei semi era completamente abortita (in generale vicino al peduncolo) ottenendosi così un anormale sviluppo del frutto e in corrispondenza polpa flaccida e filamentosa.

Rimasi invece molto colpita dall'osservazione che la polpa di tutti i cocomeri irrorati con 2-4-D dopo 23 giorni del trattamento si presentava biancastra e qualche volta tendente al giallastro con rare venature rosa, mentre la polpa dei controlli era perfettamente rossa. Un secondo prelievo effettuato dopo 35 giorni mi dimostrò che la polpa delle trattate era di colore rosa più o meno intenso verso il centro diventando biancastro alla periferia, mentre in quelle di controllo era tutta rossa.

Sarebbe logico pensare che nel caso dei cocomeri il 2-4-D provoca un ritardo di maturazione se però non intervenisse lo stato della polpa che sembrava perfettamente matura in quanto acquosa e in qualche punto già quasi spugnosa.

Dalla analisi del residuo secco eseguita sistematicamente e gradualmente dalla scorza verso l'interno ottenni come medie i seguenti risultati:

TABELLA III

Residuo secco nelle varie zone della polpa del cocomero trattato con 2-4-D a 10 p. p. m. (Analisi eseguita in frutti di 23 giorni)

	Zona del centro	Zona sottostante, adiacente alla zona centrale	Zona mediana fra centro e periferia	Zona periferica	Scorza
Cocomeri trattati . . .	4 %	4,6 %	5,2 %	3,8 %	2,8 %
Cocomeri di controllo .	6,8 %	6 %	5,4 %	5 %	3,8 %

Notando che nei cocomeri trattati la colorazione e la quantità di zuccheri non era in rapporto con l'ubicazione delle zone prese in

esame esegui anche la determinazione su cocomeri trattati in vari punti della stessa zona aventi colorazione diversa ed ottenni:

TABELLA IV

Residuo secco nelle medesime zone della polpa del frutto di cocomero trattato con 2-4-D aventi colorazione diversa

	Zona mediana fra centro e periferia		Zona periferica		
	Colorazione bianca	Colorazione rosata	Colorazione bianca	Colorazione bianco-rosata	Colorazione rosata
Cocomeri trattati	4 %	5,2 %	3,8 %	4,2 %	4,9 %

Provai inoltre il residuo secco in due punti della stessa zona aventi o no semi sia nelle trattate che nei controlli ottenendo:

TABELLA V

Residuo secco nelle medesime zone della polpa del frutto di cocomero trattato con 2-4-D a 10 p. p. m. aventi o no semi. (Analisi eseguita su frutti di 35 giorni)

	Zona centrale		Zona mediana		Zona periferica	
	Con semi	Senza semi	Con semi	Senza semi	Con semi	Senza semi
Cocomeri trattati . . .	7 %	6,5 %	6 %	5,4 %	3,9 %	3,5 %
Cocomeri di controllo .	7,6 %	7,5 %	6,7 %	6,6 %	5,6 %	5,6 %

Analizzando perciò le tabelle III, IV, e V si può notare che mentre nei cocomeri di controllo il contenuto in zuccheri aumenta gradatamente dalla scorza al centro in quelli trattati non si assiste affatto alla medesima relazione fra le varie zone essendo invece la quantità di zuccheri influenzata dalla colorazione della polpa e dalla presenza o meno di semi.

Infatti vediamo che nella stessa zona mediana il residuo secco è del 4 % dove la polpa ha la colorazione bianca per passare al 5,2 % dove invece la colorazione è rosata e nella periferia si passa dal 3,8 % al 4,2 % e al 4,9 % a seconda che la polpa ha rispettivamente colore bianco, bianco rosato, rosato.

Anche la presenza di semi, come abbiamo detto in precedenza, ha la sua importanza sebbene minore della colorazione della polpa nelle angurie trattate, mentre in quelle di controllo la presenza o meno di semi non influisce sul contenuto zuccherino.

Ho già accennato prima come la quantità di semi sia minore e la distribuzione non uniforme nei cocomeri trattati rispetto a quelli di controllo; quindi si può pensare che nelle zone della polpa dove c'è maggior frequenza di semi fecondati la polpa sia maggiormente zuccherina appunto in virtù della forte attrazione di sostanza di riserva che esercita l'ovulo fecondato. Ciò che non si riscontra nei controlli presumibilmente perchè in essi la frequenza di semi vitali è tale da influenzare uniformemente tutta la polpa.

Resta per ultimo da ricordare che anche la quantità di zucchero totale è minore dopo un egual numero di giorni nei cocomeri trattati rispetto a quelli di controllo, probabilmente è pure esso legato alla frequenza di semi vitali.

Sul cocomero quindi il 2-4-D non avrebbe, a differenza del pomodoro e della zuccina, nessuna influenza positiva colturalmente e commercialmente sfruttabile.

Melanzane

A titolo di prova eseguii anche qualche emasculazione e irradiazione con 2-4-D in fiori di melanzana ed ottenni frutti partenocarpici che, tagliati longitudinalmente, mostravano, come si può vedere anche dalla fig. 5, i semi abortiti e piccolissimi.

Accenno esclusivamente al risultato ottenuto senza dare dati sperimentali e precisamente poichè, ripeto, lo feci esclusivamente a titolo di saggio orientativo senza controllare i giorni dei trattamenti e le modalità usate.

Il risultato è soprattutto interessante, perchè dalla bibliografia che ho consultato non mi risulta che nessun altro sperimentatore abbia in precedenza ottenuto melanzane partenocarpiche con il 2-4-D diclorofenossiacetico.

CONCLUSIONI

1) L'applicazione unilaterale di lanolina con incorporati il 2-4-D sull'ipocotilde di ricino provoca curvature negative derivate dalla forte distensione delle cellule della zona di applicazione; il trasporto è perciò longitudinale.



FIG. 5. — Da sinistra a destra: melanzana di controllo; melanzana partenocarpica prodotta mediante irradiazione al fiore con 2-4 D a 10 p. p. m. In alto ad ogni sezione sono i semi tolti dalla rispettiva metà. Si noti la differenza di dimensioni.

2) Il 2-4-D agli effetti della distensione a parità di concentrazione è più attivo dell'acido indol 3 acetico.

3) L'applicazione per 24 ore di 2-4-D a 1000 p. p. m. provoca la morte delle cellule della zona trattata.

Ricerche sul pomodoro

4) La partenocarpia indotta nel pomodoro si può ottenere mediante irrorazione con il 2-4-D a 10 p. p. m. o con applicazione di lanolina a 10 p. p. m. di 2-4-D con varie modalità e cioè irrorando o applicando la pomata sia sullo stigma, sia sullo stilo tagliato a metà, sia sull'ovario previa eliminazione di stigma e stilo. Fra applicazione della pomata e irrorazione è senz'altro da preferirsi l'irrorazione sia per comodità che per percentuale di allegazione.

5) Per ottenere frutti partenocarpici normali è necessario emasculare il fiore nello stadio in cui la prima corona di petali è aperta e la seconda è chiusa e far seguire l'irrorazione con 2-4-D sul fiore. Eseguendo l'emasculazione a bocciolo chiuso e irrorando si ottengono frutti per la maggior parte anormali e si diminuisce la percentuale di allegazione di circa il 55-75 % secondo lo stadio di sviluppo della gemma.

6) La partenocarpia si provoca in pieno anche non emasculando il fiore e trattandolo quando mostra già lo stigma ed è probabilmente già impollinato e fecondato. Solo il trattamento eseguito in quest'ultimo modo si può considerare utile ed attuabile per grandi colture.

7) La semplice emasculazione e la semplice irrorazione con acqua o le due operazioni unite non sono stimoli sufficienti a produrre partenocarpia indotta nelle varietà considerate di pomodoro.

8) Sembra necessario che il trattamento con 2-4-D sia preceduto dalla fecondazione perchè solo in tal modo si ottengono frutti normali senza cavità all'interno e la colorazione rossa anche della porzione di polpa mucillaginosa che altrimenti assumerebbe facilmente un colore verdastro.

9) Il 2-4-D sembra agire sull'ovulo fecondato impedendone le ulteriori divisioni che portano alla formazione dell'embrione.

10) L'irrorazione con 2-4-D provoca forte ingrossamento del pedicello, dell'intero rachide e dei sepali, fenomeno che si verifica anche con la semplice emasculazione, ma in misura molto meno vistosa.

11) L'applicazione della suddetta pratica nel pomodoro potrebbe tornar utile nella grande coltura in modo particolare per le varietà

da tavola, od anche per varietà pregiate ma poco fertili nonchè per colture invernali in serra che spesso trovano forti ostacoli per la sterilità delle piante coltivate in condizioni non naturali, e infine nel caso di tardive brinate primaverili che danneggiano il pistillo rendendone così impossibile la fecondazione.

Ricerche su altri ortaggi

12) Il 2-4-D a 10 p. p. m. nelle prove eseguite non ha indotto partenocarpia nella zuccina e nel cocomero.

13) Il 2-4-D a 10 p. p. m. irrorato su fiori aperti di zucchine provoca una forte accelerazione di sviluppo (di circa il 65 %) e quindi una forte precocità di maturazione commerciale; esso causa anche un forte anticipo di maturazione fisiologica.

14) Il 2-4-D a 10 p. p. m. irrorato a fiore aperto sul cocomero porta a una diversa distribuzione degli zuccheri nella polpa, legandoli alla colorazione della stessa e alla quantità di semi.

15) Il 2-4-D a 10 p. p. m. porta nel cocomero a un ritardo di maturazione.

16) Il 2-4-D p. p. m. irrorato sui fiori di melanzana stimola la produzione di frutti partenocarpici.

RIASSUNTO

Per ottenere pomodori partenocarpici mediante irrorazione con 2-4-D a 10 p. p. m. non è necessaria l'emasculazione del fiore, anzi le condizioni indispensabili per ottenere frutti normali senza cavità e ben colorati internamente, sono proprio la impollinazione e probabilmente la fecondazione, inibendo poi il 2-4-D lo sviluppo del seme.

Mentre il 2-4-D a 10 p. p. m. provoca sviluppo di frutti partenocarpici nel pomodoro; nella zuccina e nel cocomero esso non è stimolo sufficiente.

L'irrorazione con 2-4-D ai fiori di zuccina aperti provoca una accelerazione di sviluppo e una precocità nei frutti, il contrario invece si verifica per il cocomero il quale subisce un ritardo nella maturazione.

SUMMARY

EFFECTS OF SODIUM 2-4 DICHLOROPHENOXY- ACETATE ON THE PRODUCTION OF TOMATOES, MARROWS AND WATER MELONS

by CESARINA POMA TRECCANI

Spraying with 2-4-D at 10 p. p. m. gives parthenocarpic tomatoes and it is not necessary to emasculate the flowers; on the contrary the obtention of normal fruits without cavities and well coloured inside depends upon pollination and eventually upon fertilization; 2-4-D inhibits further development of seed.

While 2-4-D at 10 p. p. m. stimulates the production of parthenocarpic fruits in the tomato, it is uneffective in regard to marrows and water melons.

Spraying 2-4-D on marrow flowers when in bloom determines an earlier ripening of the fruit, while in the case of water melons the ripening is delayed.

BIBLIOGRAFIA

- (1) GUSTAFSON, I. G. Parthenocarpy: natural and artificial. *The Botanical Review*, 1942, Vol. 8, N° 9, pp. 599-654.
- (2) SWANSON, C. P. Histological responses of the Kidney bean to aqueous sprays of 2-4-D. *Bot. Gaz.*, 1906, Vol. 107, N° 4, pp. 522-531.
- (3) BEAL, J. M. Histological reaction of bean plants to certain of the substituted phenoxy compounds. *Bot. Gaz.*, 1945, Vol. 107, N° 2, pp. 201-217.
- (4) TONZIG, S., e POMA TRECCANI, C. Studi sull'azione delle sostanze di crescita sopra il plasma vegetale. *Nuovo Giornale Botanico*, 1946, vol. LIII, nn. 3-4, pp. 601-634.
- (5) FERRI, M. G., Preliminary osservation on the traslocation of sintetic grown substances. *Contr. from Boyce Thompson Inst.*, 1945, Vol. 14 N° 2, pp. 51-69.
- (6) WEAVER, R. J., and DE ROSE, R. Absorption and traslocation of 2-4-D. *Bot. Gaz.*, 1946, Vol. 107, N° 4, pp. 509-531.

- (7) ZIMMERMANN, P. W., and HITCHCOCK, A. E. Substituted phenoxy and benzoic acid growth substances and the relation of structure to physiological activity. *Contr. from Boyce Thompson Inst.*, 1942, Vol. 12, No. 5, pp. 321-344.
 - (8) HAMMER, C. L., SCHOMER, A., and MARTH, P. C. Application of growth-regulating substances in aerosol form with special reference to fruit set in tomato. *Bot. Gaz.*, 1944, Vol. 106, No. 1.
 - (9) ZIMMERMANN, P. W., and HITCHCOCK, A. E. The aerosol method of treating plants with growth substances. *Contr. from Boyce Thompson Inst.*, 1944, Vol. 13, No. 7, pp. 313-322.
 - (10) SWARBRICH, T. Parthenocarpic production of tomato fruits. *Nature*, 1945, 156, pp. 300-301.
 - (11) STRONG, M. C. *Michigan St. Quart. Bull.*, 1946, 28, No. 3, pp. 216-225.
-

ITALO COSMO

I VINI ROSATI NELLE VENEZIE

RISULTATI DI UN'INDAGINE TECNICA

I. — Non è da oggi che il consumo del vino rosso da pasto si va orientando verso tipi di media alcoolicità, non eccessivamente tannici e di corpo ma soprattutto piuttosto scarichi di colore. Negli stessi esercizi pubblici di zone in cui un tempo andavano per la maggiore certi vini locali dalle caratteristiche alquanto... marcate (es. « Raboso », « Friularo », « Uva d'oro », ecc.) o vini da mezzo taglio d'importazione, la tendenza a preferire vini meno pesanti sembra ormai un fatto acquisito. Tanto che, non potendo in tali zone modificare rapidamente la viticoltura attuale, si cerca di raggiungere il medesimo scopo per altra via: quella enologica, creando i vari tipi... « Verona », « Bardolino », « Toscano », ecc. — dei quali vorrebbero almeno essere un'imitazione — attraverso appropriati sistemi di vinificazione.

Ora però si va anche più in là, chè, dai vini di color rosso rubino più o meno chiaro, spesso si tende addirittura verso quelli *rosati* o *cerasuoli* (i « vins rosés » dei francesi o « Schiller's Weine »* dei paesi tedeschi), un tempo preferiti quasi esclusivamente dai consumatori dell'Europa centrale. In Stiria e Carinzia, soprattutto, ma pressochè ovunque in Austria e così pure in Ungheria i vini rosati sono infatti noti da lunga data.

Da noi pure se ne producevano prima d'ora, ad esempio in Alto Adige e nel Trentino ov'erano — e sono — destinati tanto al consumo locale quanto all'esportazione all'estero; rinomati sono poi i cerasuoli della Puglia e della Sicilia, ivi conosciuti con il termine di « pesta' mbotta » che sta appunto ad indicare il particolare modo con cui vengono preparati.

Dal punto di vista tecnico i vini rosati rappresentano una categoria intermedia fra i tipi bianchi e quelli rossi. Lasciando da parte i rosati speciali, dei quali se ne conosce più di qualche ottimo tipo da

* Anche « Schillerweine » o « Halbrote » ed, in Austria, « Schilcherweine ».

dessert, quelli da pasto possono essere, com'è noto, ottenuti seguendo vari procedimenti: anzitutto dalla vinificazione normale delle uve rosse e rosate oppure vinificando insieme, in adatte proporzioni, uve nere ed uve bianche; anche dalle sole uve nere, però, se vinificate con esclusione totale o parziale delle bucce, si possono ottenere vini rosati, come pure dalle uve bianche poste a fermentare in presenza di bucce di uve nere. Meno buoni risultati si ottengono invece dal taglio di vini bianchi con quelli rossi e meno ancora ricorrendo alla decolorazione dei vini rossi con carboni attivi.

II. — Ove si consideri che uno dei mezzi più efficaci per scongiurare il già minacciante pericolo di probabili crisi viti-vinicole è rappresentato dall'incremento del consumo interno e della esportazione all'estero, più che mai si rende oggi necessario orientare la produzione enologica verso i tipi di vino preferiti dai consumatori o maggiormente richiesti dagli importatori stranieri.

Di conseguenza, dal momento che fra detti tipi figurano, come s'è detto, quelli « rosati », meritevole della massima considerazione ci è apparso subito il proposito dell'Ispettorato agrario compartimentale delle Venezie di iniziare durante la vendemmia 1946, nelle varie provincie della propria giurisdizione, d'intesa con la Stazione sperimentale di viticoltura e di enologia in Conegliano — che avrebbe assunto il compito di coordinare e seguire l'indagine — delle prove di preparazione di vini rosati, al fine di stabilire le possibilità tecniche offerte in tale campo, in vista anche degli sviluppi che il problema potrebbe assumere sotto il profilo più propriamente economico.

Con la collaborazione degli Ispettorati agrari provinciali vennero all'uopo istituite tali prove presso delle aziende private od a carattere cooperativo scelte fra quelle che oltre ad essere disposte ad effettuarle presentavano anche la necessaria attrezzatura tecnica.

È doveroso qui ricordare che l'invito trovò subito largo consenso e piena rispondenza; in qualche azienda, poi, nella quale la preparazione di un tipo di vino rosato rientrava già nel programma ordinario di lavoro, la prova ha interessato quantitativi di prodotto di notevole entità: perfino 25.000 q.li in un caso e 1000 in un secondo.

Come sarà specificato in seguito, le provincie interessate all'indagine furono 10, tra cui Belluno e Rovigo, sebbene in queste il settore viti-vinicolo presenti un'importanza molto relativa; viceversa non poté essere inclusa quella di Gorizia, chè a quel tempo (vendemmia 1946) la provincia era ancora amministrata dal Governo militare alleato. Da una provincia, quella di Padova, non fu inoltre possibile

avere a suo tempo i campioni di vino preparati presso tre aziende, mentre da quella di Vicenza non pervennero le schede con i dati tecnici sulla vinificazione.

Le prove, inizialmente programmate in numero di 53, furono portate a termine solo in 39 casi: sufficienti, tuttavia, per consentire di trarre conclusioni preliminari di un certo interesse.

Per la maggior parte delle aziende la Stazione viti-vinicola di Conegliano ha dovuto limitarsi ad impartire per scritto ai singoli collaboratori le istruzioni relative; tuttavia in qualche azienda, fra quelle più vicine alla sede dell'Istituto, la vinificazione potè essere seguita direttamente a mezzo di proprio personale tecnico*.

Allo scopo di adottare un criterio più rispondente, ai fini pratici, alla consuetudine locale, si è preferito svolgere le prove utilizzando le stesse uve che, di norma, in purezza oppure in mescolanza, s'impiegano nella preparazione dei vini rossi, anzichè scegliere una determinata partita di uva particolarmente adatta, come tale, a produrre un tipo di vino rosato.

Data però l'eterogeneità dei vitigni coltivati nelle varie provincie, e, di conseguenza, la diversità del materiale di partenza, la vinificazione venne regolata tenendo conto della materia prima a disposizione e del prodotto ultimo che s'intendeva ottenere. Com'era facilmente prevedibile, non sempre fu possibile raggiungere alla perfezione lo scopo desiderato in quanto assai ardua si è presentata la valutazione di ciò che, in effetto, poteva dare una determinata materia prima, specie per chi si trovava alle... prime armi con questa semplice ma pur sempre nuova forma di lavorazione. Ciò non di meno anche in questi pochi casi le prove hanno servito di utile guida per il successivo sviluppo che la produzione del vino rosato potrà eventualmente assumere.

III. — Prima di riferire sulle indagini eseguite e sui risultati conseguiti si rende opportuno far presente che per ogni partita di uva destinata ad una prova di preparazione di vino rosato venne prelevato un campione di mosto, sul quale si determinarono il contenuto zuccherino (al Babo ed al Fehling) e acido (acidità totale). Per brevità

* Per debito di riconoscenza dobbiamo segnalare che nel corso dell'indagine il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, dopo aver riconosciuto l'utilità dell'iniziativa ha generosamente concesso alla Stazione sperimentale di viticoltura e di enologia in Conegliano uno speciale contributo per l'effettuazione delle prove di cui viene qui dato resoconto.

Nel rinnovare da queste pagine i più vivi ringraziamenti al predetto Ministero per la tangibile adesione dimostrata, dobbiamo augurarci che possano venire finanziati anche i successivi studi sull'argomento.

non si riportano però i relativi dati, mentre verranno esposti per esteso — perchè di maggiore interesse — quelli riguardanti la composizione chimica ed il giudizio organolettico * dei rispettivi vini, prelevati e sottoposti ad esame nella primavera successiva (1947). Con l'elencazione delle singole prove si rende però necessario anche qualche cenno sulla materia prima di volta in volta impiegata e sulla tecnica seguita nella vinificazione. Notizie che, ove fossero trascurate, verrebbero a mettere il lettore nella condizione di non poter valutare completamente i risultati ottenuti.

TECNICA SEGUITA NELLA VINIFICAZIONE
E GIUDIZIO ORGANOLETTICO SUI VINI OTTENUTI DALLE SINGOLE PROVE

1) Bolzano (loc. Bauchenhof).

Prova su 1000 q.li di uva «Lagrein» prodotta a Gries di Bolzano da viti di 15 anni di età innestate su Rip. Portalis ed allevate a pergola su terreno alluvionale argilloso-siliceo.

L'uva, pigiata con mezzi meccanici verso la metà di ottobre, venne torchiata con pressa idraulica; il mosto venne quindi posto a fermentare senza bucce, previa aggiunta di 15 gr. di bisolfito potassico per ettolitro. La fermentazione si è svolta in 10-12 giorni e dopo circa un mese dal suo inizio il prodotto venne svinato.

Vino: brillante; colore rosato carico ma un po' smorto, con riflessi giallo granato; odore vinoso e gradevolmente fruttato (di uva); sapore asciutto, giustamente di corpo e acido, armonico, amarognolo, gradevole.

Ottimo tipo di vino rosato, gradevole e ben riuscito. (Voto 9).

2) Bolzano (loc. Gries).

Prova su 30 q.li d'uva «Lagrein» prodotta a Gries di Bolzano da viti di 6 anni d'età innestate ed allevate c. s. su terreno della stessa natura del precedente.

La tecnica di vinificazione adottata fu identica a quella della precedente prova e la svinatura venne eseguita dopo una ventina di giorni dalla pigiatura.

Vino: brillante, colore rosa pallido; odore vinoso con leggero profumo gradevole; sapore asciutto, caldo, giustamente di corpo e acido, poco tannico, un po' amarognolo, gradevole.

Buon tipo di «rosato» fino ma un po' troppo scarico di colore. (Voto 8).

* La parte analitica venne eseguita, sotto il controllo del dott. I. Gentilini della Stazione sperimentale di viticoltura e di enologia in Conegliano, dal dott. E. Dal Cin e dagli Enot. P. Giacomini e G. Cucciardi, mentre il saggio organolettico venne compiuto dallo scrivente coadiuvato dai predetti tre analizzatori, nonchè dal dott. G. Manzoni e dagli Enot. G. Celotti ed A. Campionogara, ai quali tutti vengono rinnovati anche in questa occasione i più vivi ringraziamenti.

3) S. Michele a / A. (Trento) *

Prova su 50 q.li d'uva « Merlot » prodotta nelle colline della località Rauti da viti di 10 anni d'età innestate su Berl. x Rip. Telcki ed allevate a pergola semplice, concatenata, su terreno siliceo-argilloso-calcareo.

L'uva venne pigiata con mezzi meccanici nella terza decade di settembre; la massa ottenuta addizionata di 10 gr. per hl. di metabisolfito potassico, fu quindi posta a fermentare per 24 ore in presenza delle bucce diraspate; dopo di che si è proceduto alla separazione delle parti solide, che vennero torchiate con pressa idraulica a mano, aggiungendo il liquido ottenuto alla restante parte di mosto-vino.

Vino: brillante; colore rosato carico ma un po' smorto; odore vinoso con leggero profumo gradevole; sapore asciutto, caldo, gradevolmente amarognolo ed erbaceo (che ricorda i vini bordolesi), vellutato ed armonico sebbene un po' scarso di acidità totale.

Ottimo campione di vino rosato, che ricorda l'origine da un'uva nera del gruppo dei vitigni bordolesi. (Voto 10-).

4) S. Pietro in Cariano (Verona).

Prova su 10 q.li di uva « Corvina » (50 %), « Rondinella » (30 %) e « Negrara » (20 %) prodotta a Mazzurega di Fumane (Valpolicella) da viti di età variabile da 6 a 18 anni innestate su 420 A ed allevate a « capovolto » (cappuccina: sistema localmente definito ad « archetto ») su terreno calcareo argilloso.

L'uva, raccolta verso la metà di ottobre, venne subito ** ammastata con pigiatrice diraspatrice e riposta a fermentare con le bucce previa aggiunta di 10 gr. per hl. di K metabisolfito; all'inizio della fermentazione si è proceduto alla separazione delle parti solide ed il liquido, collocato in apposito recipiente, ha completato in 8 giorni la fermentazione, in ciò favorito da un rimontaggio effettuato nel corso della medesima. Alla svinatura hanno fatto seguito due travasi: il primo alla metà di novembre ed il secondo alla fine di marzo.

Vino: leggermente velato con bollicine; colore rosato un po' chiaro e non troppo vivo; odore vinoso (e leggermente di feccia); sapore asciutto, leggermente frizzante, un po' fresco, non molto di corpo, un po' di feccia.

A parte il leggero odore e sapore di feccia, discreto campione di vino rosato, che sarebbe probabilmente riuscito più completo e di corpo se fosse stato fatto fermentare un po' di più con le bucce. (Voto 7).

5) Negrar (Verona).

Prova su 2 q.li di uva « Molinara » e « Corvina » (in parti eguali) prodotta a Novare (Valpolicella) da viti di 15 anni innestate su 420 A ed allevate a pergola su terreno argilloso.

L'uva, raccolta nella prima decade d'ottobre, venne subito pigiata e torchiata con torchio a mano; la fermentazione (in bianco) si protrasse per

* In altre 6 prove iniziate in varie località della provincia di Trento su uve di « Lambrusco nostrano », « Lagrein », « Teroldego » e miste non fu più possibile avere in un secondo tempo il vino relativo.

** Questa precisazione si rende necessaria ove si consideri che in Valpolicella — e così pure in Valpantena — allorché si vogliono preparare certi tipi di vino, si usa far « riposare » l'uva. Per maggiori particolari sull'argomento vedasi: G. DALMASSO, I. COSMO e G. DELL'OLIO. I vini pregiati della provincia di Verona. *Ann. Sperim. Agraria*, 1939, vol. XXXV.

10 giorni malgrado non si siano aggiunti prodotti solforosi; nel corso della medesima fu eseguita una defecazione asportando la massa schiumosa (c o t e n a) che si va raccogliendo alla superficie del liquido; dopo la svinatura venne eseguito un travaso alla fine di novembre.

Vino: brillante con bollicine; colore giallo rosato pallidissimo; profumo delicato e gradevole; sapore asciutto, caldo, giustamente acido, non molto di corpo ma nel complesso armonico e gradevole perchè leggermente fruttato, speciale.

Buon campione di vino da pasto, che difetta soltanto per avere un colore troppo scarico (sembra quasi un vino bianco riposto in botte da vino rosso). (Voto 8 $\frac{1}{2}$).

6) Marzana di Verona.

Prova su 3 q.li di uva « Corvina » (50 %), « Molinara » (20 %), « Negrara », « Rossara » e « Corvinone » (nella proporzione del 10 % ciascheduna) prodotte a Marzana Valpantena da viti di 20 anni innestate su 420 A ed allevate a pergola su terreno argilloso-calcareo.

L'uva, raccolta verso la fine di settembre, venne subito pigiata con la diraspatrice Garolla ed il mosto fu posto a fermentare per 24 ore con le bucce previa aggiunta di 20 gr. di K metabisolfito per q.le. Separato dalle bucce, il mosto continuò a fermentare per 12 giorni, durante i quali furono eseguiti 3 arieggiamenti; dopo la svinatura vennero eseguiti due travasi, rispettivamente il 10 novembre ed il 10 dicembre.

Vino: brillante con bollicine; colore rosato chiaro ma vivo; odore vinoso con leggero profumo gradevole (ed un po' di SO₂); sapore asciutto, leggermente frizzante, giustamente di corpo, amarognolo (un po' di SO₂) e nell'insieme abbastanza armonico sebbene non molto pieno.

Buon campione di vino rosato. (Voto 8).

7) Cologna Veneta (Verona).

Prova su 3 hl. di mosto fiore proveniente da una partita di 30 q.li di uva « Corvina » (70 %) e « Cenerente » o « Zenarente » (30 %) un po' grandinata, prodotta a Cologna V. da viti di 15 anni innestate su 420 A ed allevate a t r o z z a (t i r o n i o f e s t o n i da un sostegno all'altro sul filare) su terreno calcareo.

L'uva, raccolta (separando le parti più danneggiate dalla tempesta) ed ammastata verso la metà d'ottobre, venne fatta fermentare in totale assenza di bucce, previa aggiunta di 25 gr. per hl. di prodotti solforosi; durante la fermentazione, durata 7 giorni, venne eseguito un forte arieggiamento e dopo la svinatura fu eseguito un travaso nella seconda decade di novembre.

Vino: limpido con bollicine; colore rosato chiaro ma vivo; odore vinoso con leggero profumo gradevole; sapore asciutto, leggermente frizzante, fresco, piuttosto povero di corpo, non molto armonico ma netto.

Tipi di vino rosato un po' disarmonico e troppo povero di corpo. (Voto 6).

8) Gazzo V. (Verona).

Prova su 15 q.li di uva « Cabernet » (40 %), « Raboso Piave » (35 %) e « Merlot » (25 %) prodotta a S. Pietro in Valle da viti di 10 anni innestate su 420 A ed allevate a c a s s o n e su terreno argilloso, tenace.

L'uva venne pigiata con mezzi meccanici verso la metà di ottobre ed il mosto fu messo a fermentare senza bucce previa aggiunta di 20 gr. per hl. di

neosolfato ed una disacidificazione del mosto con carbonato di calcio; la fermentazione è durata una quindicina di giorni e dopo la svinatura vennero praticati due travasi: il 1° alla metà di novembre ed il secondo nella prima decade di gennaio.

Vino: velato; colore rosato abbastanza vivo; odore vinoso con leggerissimo profumo; sapore asciutto, acidulo, un po' tannico, abbastanza di corpo e alcoolico, poco armonico.

Poco più che discreto tipo di vino rosato. (Voto 7 $\frac{1}{2}$).

9-11) Ponte di Barbarano (Vicenza).

In provincia di Vicenza vennero eseguite 3 prove nel Comune di Ponte di Barbarano: la prima (n. 9) con uve di « Merlot » e « Cabernet franc » fatte fermentare in bianco, la seconda (n. 10) con uve di « Barbera » (40 %), « Merlot » (40 %) e « Cabernet f. » (20 %) e la terza (n. 11) con uva di « Tocai rosso », sulle quali non possiamo dare i necessari ragguagli sulla tecnica di vinificazione adottata non essendoci pervenute le rispettive schede.

Vino (9): velato con bollicine; colore rosato smorto; odore di fruttato; sapore dolce, di mosto.

Ingiudicabile perchè non ancora completo.

(10): limpidissimo; bel colore cerasuolo vivo; odore di feccia; sapore asciutto, un po' amarognolo e tannico, abbastanza di corpo ma non molto acido, non netto (di feccia e di mercaptani).

A parte il difetto, quasi discreto campione di vino rosato, non troppo armonico. (Voto 6 $\frac{1}{2}$).

(11): limpidissimo; colore rosa chiaro (troppo scarico); odore vinoso e leggermente di feccia; sapore asciutto, vuoto, povero di corpo, poco sapido.

Tipo non riuscito di vino rosato perchè troppo scarico di colore e fors'anche perchè ottenuto da materia prima non molto adatta. (Voto 6).

12) Rovigo.

Prova con uva di « Merlot » (50 %) e « Cabernet » (50 %) prodotta a Moline di Roverdicrè nel Comune di Rovigo da viti di 12 anni innestate su « Teleki 8 » ed allevate a raggio su terreno tendente all'argilloso.

L'uva, raccolta verso i primi di ottobre venne pigiata con i piedi ed il mosto, separato dalle bucce, fu posto a fermentare per quattro giorni previa aggiunta di 25 gr. di K metabisolfito per hl.; nel corso della fermentazione venne eseguito un arieggiamento.

Dopo la svinatura vennero eseguiti due travasi, rispettivamente nella seconda quindicina di novembre e nella prima quindicina di marzo.

Vino: brillante; colore rosso rubino chiaro; odore di mosto; sapore dolce che maschera ogni altra caratteristica.

Buon tipo di filtrato-dolce in parte fermentato, ma non ancora giudicabile come vino.

13) S. Donà di Piave (Venezia).

Prova su 25.000 quintali di uva « Raboso Veronese » prodotta nel mandamento di S. Donà di Piave da viti di età varia, innestate su portinnesti diversi, allevate pure con sistemi diversi ma sempre a grande espansione (raggio, cassone...), su terreni di varia natura.

Le uve, raccolte durante le due ultime decadi del mese di ottobre, vennero ammostate con diraspatrice ed il relativo mosto venne messo a fermentare per 36-48 ore con le bucce previa leggera disacidificazione, aggiunta di 5 gr. di SO₂, liquida per hl. ed addizione di fermenti selezionati. Nel corso della fermentazione, che si è svolta in 8-10 giorni, vennero eseguiti dei rimontaggi e dopo la svinatura fu eseguito un travaso alla fine di dicembre.

Da notare che il *t o r c h i a t o* ottenuto all'atto della separazione delle bucce dal mosto in fermentazione venne tenuto separato.

Vino: brillante; bel colore rosato vivo; odore vinoso con leggero profumo gradevole; sapore quasi asciutto, giustamente acido, tannico e di corpo, leggermente amarognolo e vellutato.

Ottimo tipo di vino rosato. (Voto 9).

14) *Salgareda* (Treviso).

Prova su 6 q.li di uva « *Raboso Veronese* » prodotta nella frazione di Campodipietra (località S. Chiara) da viti di 10 anni di età allevate a « *raggio* » su terreno argilloso.

L'uva venne raccolta e pigiata verso la fine di ottobre con diraspatrice Garolla; il mosto, separato dalle bucce dopo 12 ore, venne addizionato di 20 gr. per hl. di K metabisolfito a distanza di 3 giorni dall'inizio della fermentazione; quest'ultima si è protratta per un tempo molto lungo tanto che all'atto del primo travaso — avvenuto verso la metà di dicembre — non era ancora del tutto ultimata.

Vino: quasi limpido; colore che sta tra il rosato carico ed il cerasuolo leggero; odore vinoso e leggermente fruttato; sapore amabile, abbastanza di corpo, giustamente acido, speciale di frutto, gradevole.

Più che discreto campione di vino rosato. (Voto 7½).

15-16) *Chiarano* (Treviso).

Le due prove qui eseguite hanno interessato la prima una partita di 34 q.li di uva « *Borgogna* » (« *Pinot nero* ») raccolta e vinificata ai primi di ottobre e la seconda una partita di 140 q.li di uva « *Raboso Veronese* » raccolta e vinificata dopo 15 giorni; in entrambi i casi l'uva è stata prodotta a Palù di Cessalto da viti di 7 anni innestate su « *420 A* » ed allevate a *raggio* su terreno argilloso compatto.

La stessa tecnica venne seguita nelle due prove: pigiata l'uva con diraspatrice Garolla si separarono le bucce dal mosto, che fu posto a fermentare senz'alcuna aggiunta di prodotti solforosi; dopo la svinatura vennero eseguiti due travasi, uno verso la metà di novembre e l'altro a distanza di quasi 4 settimane.

Vino (15): brillante; colore rosso rubino chiaro ma vivo (o cerasuolo carico); odore vinoso con leggera fragranza di fruttato; sapore asciutto, gradevolmente amarognolo, alcoolico, giustamente di corpo, sapido, vellutato, armonico.

Ottimo campione di vino rosato (forse un po' troppo carico di colore). (Voto 9 ½).

16): limpido; colore cerasuolo carico quasi rubino; odore vinoso con leggera ma gradevole fragranza speciale di fruttato; sapore asciutto, fresco, un po' tannico, di corpo, nel complesso non molto armonico.

Poco più che mediocre campione di vino rosato. (Voto 6 ½).

17) **Chiarano** (Treviso).

Prova su 70 q.li d'uva « Raboso Veronese » prodotta a Chiarano e fatta fermentare per 12-24 ore in presenza delle bucce diraspate, previa aggiunta di 20 gr. di K metabisolfito per hl.; altri 20-25 gr. dello stesso prodotto solforoso sono stati aggiunti successivamente al vino, in occasione del primo travaso.

Vino: brillante con bollicine; bel colore cerasuolo chiaro e vivo; odore vinoso, leggermente fruttato (di marasca) gradevole; sapore asciutto, leggermente frizzante, giustamente di corpo, gradevolmente amarognolo caratteristico e nel complesso armonico.

Buon campione di vino rosato. (Voto 8 $\frac{1}{2}$).

18) **Monastier** (Treviso).

Prova su una partita di uva « Raboso Veronese » prodotta da viti di 9 anni innestate su « Kober 5BB » ed allevate a Sylvoz su terreno calcareo.

L'uva, raccolta il 20 ottobre, venne pigiata con diraspatrice e la massa fu posta a fermentare senz'alcuna aggiunta di prodotti solforosi; a distanza di 24 ore si separarono le bucce dal mosto, al quale venne aggiunto pure quello proveniente dalla prima pressatura, e successivamente si eseguirono due arieggiamenti.

Vino: limpido con molte bollicine; bel colore cerasuolo vivo; odore vinoso con buona fragranza; sapore asciutto, leggermente frizzante, abbastanza di corpo, sapido, armonico, gradevole.

Ottimo campione di vino rosato. (Voto 9).

19-21) **Villorba** (Treviso).

Queste tre prove vennero eseguite pressochè contemporaneamente (primi di ottobre) su altrettante partite di uva, ciascheduna di q.li 5, rispettivamente di « Merlot », di « Cabernet franc » e di « Merlot » (50 %) — « Cabernet f. » (50 %) prodotte da viti di 5 anni innestate su 420 A, allevate a raggio su terreno sciolto, alluvionale, irrigabile.

Pigiata l'uva con diraspatrice, il mosto venne messo a fermentare con le bucce per 24-25 ore (nella terza prova per 39 ore) previa aggiunta di 15 gr. di K metabisolfito per hl.

Vino (19): limpidissimo con qualche bollicina; colore rosso granato; profumo di vino vecchio, un po' marsaleggiante ma tuttavia abbastanza gradevole; sapore molto amabile, marsaleggiante (di vino ossidato), di corpo, piuttosto caldo, nel complesso gradevole.

Buon campione di vino rosato, oramai vecchio e che beneficia del residuo zuccherino di cui è ancora provvisto. (Voto 8).

(20) brillante con qualche bollicina; bel colore granato vivo; odore alcoolico e di eteri; sapore molto amabile, giustamente acido e alcoolico, sapido, gradevole.

Campione migliore del precedente perchè più sapido, non marsaleggiante, e di colore più vivo. (Voto 8 $\frac{1}{2}$).

(21): limpidissimo con bollicine; colore granato un po' smorto; odore fruttato (di mosto); sapore dolce, di corpo, caldo, maderizzante (di passito), amarognolo ed erbaceo.

Tipo di vino rosato un po' troppo pesante e nel complesso inferiore ai due precedenti. (Voto 7 $\frac{1}{2}$).

22-24) **Susegana** (Treviso).

Serie di 3 prove su altrettante partite di 8 q.li ciascheduna di uva « Merlot », « Merlot » (50 %) + « Riesling italico » (50 %) e « Raboso Veronese », raccolte da viti di 10 anni innestate su 420 A. Le viti di « Merlot » e « Raboso V. » sono coltivate in terreno di piano (loc. Mandre), siliceo-calcareo provvisto di scheletro grossolano e sono allevate a raggio; quelle di « Riesling i. » invece, sono coltivate in collina (loc. Castello) in terreno piuttosto argilloso e sono allevate a Sylvoz.

In tutte 3 le prove l'uva, raccolta rispettivamente il 25 settembre, il 30 settembre ed il 9 ottobre, venne pigiata con diraspatrice Garolla ed il mosto, subito separato dalle bucce, fu posto a fermentare previa aggiunta di 10 gr. di SO₂ liquida per hl.; la fermentazione è avvenuta in 25 giorni nella prima prova, in 20 nella seconda ed in 30 nella terza, durante i quali vennero compiuti 3 rimontaggi aperti a distanza di tre giorni nelle due prime prove e 4 a distanza di 5 giorni nell'ultima. Ultimata la fermentazione il vino venne separato dalla feccia; successivamente furono effettuati 2 travasi: uno a metà dicembre e l'altro a fine marzo.

Vino (22): limpidissimo con bollicine; colore rosa carico; odore vinoso; sapore asciutto, vivo (per CO₂), giustamente di corpo, caldo, gradevolmente amarognolo.

Buon campione di vino rosato. (Voto 8 ½).

23): limpidissimo con bollicine; colore rosa pallido (un po' smorto); odore vinoso e non netto (leggermente di feccia); sapore asciutto, un po' amarognolo, abbastanza di corpo, un po' fresco, nel complesso armonico.

Più che discreto campione di vino rosato, un po' troppo scarico di colore. (Voto 7 ½).

24): leggermente velato; colore rosa di tonalità intermedia fra quella dei due precedenti campioni; odore vinoso; sapore asciutto, fresco, non molto di corpo, un po' tannico, non molto armonico.

Meno che discreto campione di vino rosato. (Voto 7 -).

25): **Mareno di Piave** (Treviso).

Prova su 4 q.li di uva « Raboso Veronese » prodotta in località S. Michele di Ramera da viti di 9 anni innestate su « Riparia gl. » ed allevate a raggio su terreno di medio impasto.

Dopo aver pigiato l'uva subito dopo raccolta (metà di ottobre) a mezzo di diraspatrice Garolla, il mosto venne separato dalle bucce e addizionato in tre successive riprese, di complessivi 15 gr. di K metabisolfito per hl. Ultimata dopo 8 giorni la fermentazione tumultuosa, il vino venne travasato in altro recipiente.

Vino: leggermente velato con bollicine; colore rosa sbiadito; odore di frutto; sapore asciutto, acidulo, disarmonico, speciale non gradevole.

Mediocrissimo campione di vino rosato. (Voto 6 -).

26-27): **Soligo** (Treviso).

Queste due prove vennero eseguite contemporaneamente sulla medesima partita d'uva « Merlot » (80 %) e « Barbera » (20 %) pigiata con diraspatrice e subito dopo frazionata in due parti: nella prima (prova n. 26) il mosto fu fatto fermentare per 24 ore in presenza delle rispettive bucce, mentre nella seconda (prova n. 27) il mosto venne fatto fermentare in bianco.

Vino (26): limpido; colore cerasuolo un po' intenso e vivo; odore vinoso un po' grossolano ed erbaceo; sapore asciutto, un po' fresco, amarognolo erbaceo ma non molto gradevole, nel complesso disarmonico e poco fine.

Poco più che mediocre campione di vino rosato. (Voto 6 $\frac{1}{2}$).

(27): limpido; colore rosa smorto; odore di feccia; sapore asciutto, acidulo, povero di corpo, disarmonico e di feccia.

Tipo non riuscito — anche nel colore — di vino rosato. (Voto 5).

28-30) **Vittorio Veneto** (Treviso).

Serie di tre prove eseguite verso la fine di settembre-primi di ottobre rispettivamente su una partita di uva:

« Merlot » (80 %) e « Cabernet fr. » (20 %) di complessivi 30 q.li, prodotta a Baver e Colle Umberto da viti di 8-10 anni innestate su 420 A ed allevate a raggio od a spalliera (Sylvoz) su terreni di medio impasto con scheletro grossolano (sassoso);

« Merlot » (90 %) « Cabernet fr. » (10 %) e piccolissima percentuale di « Raboso Veronese », di complessivi q.li 10, prodotta nel Comune di Godega (Treviso) da viti di 10-12 anni innestate su 420 A ed allevate c. s. su terreno che ricorda quello precedente;

« Prosecco » (40 %), « Verdiso » (35 %), « Riesling it. » (20 %) e « Merlot » « Cabernet fr. » (5 %), di complessivi 10 q.li, prodotta ad Arfanta in Comune di Tarzo (Treviso) da viti di 8-12 anni innestate prevalentemente su 420 A eccettuata una piccola parte su « du Lot » ed allevate a Sylvoz su terreno di medio impasto, siliceo-argilloso-calcareo.

In tutte 3 le prove l'uva venne pigiata con diraspatrice Garolla ed il mosto fu separato dalle bucce (che subirono una leggera torchiatura solo nel 2° e 3° caso) e posto a fermentare in botti senz'alcuna aggiunta di prodotti solforosi; cessata la fermentazione il vino venne travasato in altro recipiente; due altri travasi furono poi eseguiti il primo in dicembre ed il secondo a marzo.

Vino (28): brillante; colore rosa leggerissimo; odore vinoso; sapore asciutto, caldo, giustamente acido, sapido, amarognolo, gradevole, armonico.

Ottimo campione di vino rosato, che difetta solo per essere un po' troppo scarico di colore. (Voto 9 —).

(29): torbido (in fermentazione); colore giallo rosato non netto; odore di vino in fermentazione; sapore amabile, frizzante, di corpo, nel complesso armonico però ingiudicabile perchè non ancora completo.

(30): limpido con bollicine; colore rosa vivo; odore vinoso e gradevolmente fruttato; sapore asciutto, un po' fresco (quasi acidulo), abbastanza di corpo, sapido.

Più che discreto campione di vino rosato, che a parte il colore ricorda molto i soliti vini bianchi della zona. (Voto 7 $\frac{1}{2}$).

31-32) **Feltre** (Belluno).

Le due prove hanno interessato ciascheduna un modesto quantitativo d'uva (80-90 kg.) « Clinton » * prodotta a Farra di Feltre da viti di 8-10 anni

* Non sembri strano se queste due prove — e così pure quella che seguirà — hanno interessato una materia prima... *sui generis*: scopo dell'indagine, nel caso particolare, era soltanto quello di formarsi un'idea sulla possibilità di conseguire un certo miglioramento del prodotto ultimo, attraverso la eventuale riduzione od eliminazione del sapore di foxy di cui esso di norma è largamente provvisto.

franche di piede ed allevate con un sistema multiplo di cappuccina su terreno argillo-calcareo.

Nella prima di tali prove — iniziata il 10 ottobre — l'uva venne pigiata con i piedi ed il mosto fu messo a fermentare per circa 40 ore con le rispettive bucce e raspi previa aggiunta di 6 gr. per hl. di K metabisolfito (a fermentazione iniziata ne vennero aggiunti altri 4 gr. per hl.); nella seconda, invece — iniziata 5 giorni dopo — il mosto venne subito separato dalle bucce e dai raspi a mezzo di una leggera torchiatura e posto come tale a fermentare in botte, previa aggiunta di 4 gr. per hl. di K metabisolfito. Nel primo caso la fermentazione tumultuosa durò complessivamente 6 giorni, nel secondo 10; dopo di che il vino venne travasato in altro recipiente.

Vino (31): limpidissimo; colore rosso rubino carico con orli granato smorto; odore di eteri e spiccatamente di foxy; sapore asciutto, alcoolico, acidulo, di corpo, amarognolo, di maderizzato e di foxy.

Ottimo campione di « Clinton », che sembra della vendemmia 1945 anziché di quella successiva, non giudicabile come vino rosato.

(32): brillante; bel colore rosato carico e vivo; odore vinoso e leggermente di foxy; sapore asciutto, acidulo, non molto di corpo, piuttosto disarmonico, leggermente di foxy. Buona lavorazione di materia prima inadatta.

33) Belluno.

Prova su 150 kg. di uva « Clinton » prodotta a Castoi di Belluno da viti di 15 anni parte franche di piede e parte innestate, allevate c. s. su terreno argilloso. Dopo aver ammostato l'uva con pigiatrice a mano, il mosto venne separato dalle parti solide e posto a fermentare in botte previa aggiunta di 30 gr. per hl. di neosolfit; esauritasi dopo 8 giorni la fermentazione tumultuosa, il vino venne separato dalle fecce depositatesi.

Vino: brillante con bollicine; bel colore rosa carico e vivo; odore vinoso e di foxy; sapore asciutto, acido, povero di corpo, sgradevole di foxy.

Ottima lavorazione di materia prima inadatta.

34) Pordenone (Udine).

Prova su 10 q.li di uva « Merlot » prodotta a Prata di Pordenone da viti innestate su « Kober 5 BB » e allevate a raggio su terreno di medio impasto tendente all'argilloso, profondo.

L'uva venne raccolta ai primi di ottobre e pigiata con diraspatrice Garolla; il mosto fu quindi messo a fermentare per 16 ore con le bucce previa aggiunta di 10 gr. per hl. di K metabisolfito; all'atto della separazione del mosto-vino dalle bucce si aggiunsero altri 5 gr. per hl. dello stesso prodotto; a metà dicembre venne poi praticato un primo travaso.

Vino: brillante con bollicine; colore rosato carico ma poco vivo; odore alcoolico e vinoso; sapore quasi asciutto, un po' tannico, piuttosto molle, caldo, amarognolo, di vino vecchio.

Buon campione di vino rosato già maturo. (Voto 8).

35-36) Casarsa (Udine).

Entrambe le prove hanno interessato una partita di 8 q.li di uva « Merlot » prodotta nel Comune di Casarsa da viti di varia età, innestate prevalentemente su 3309 ed allevate a Sylvoz su terreno di medio impasto.

Nella prima prova, però, l'uva venne pigiata con torchio continuo (il 18 settembre) ed il mosto fu fatto fermentare in b i a n c o, in presenza di 15 gr. di K metabisolfito aggiunti in tre riprese nella giornata successiva; nella seconda, invece, l'uva venne ammastata con diraspatrice Garolla ed il mosto addizionato di 10 gr. di K metabisolfito, fu messo a fermentare con le bucce, che si separarono allorchè — dopo 24 ore — s'era formato il c a p p e l l o.

Dopo tale separazione vennero aggiunti al mosto altri 15 gr. per hl. di K metabisolfito.

Vino (35): limpidissimo; colore rosa pallido smorto tendente all'arancione; odore vinoso e leggero profumo gradevole; sapore asciutto, vuoto, un po' molle, disarmonico.

Poco più che mediocre campione di vino rosato. (Voto 6 $\frac{1}{2}$).

(36): limpidissimo con bollicine; colore rosa carico un po' smorto; odore vinoso; sapore asciutto, povero di corpo, forse insufficientemente acido ma comunque poco sapido e nell'insieme poco armonico.

Appena discreto campione di vino rosato. (Voto 7).

37-39) L a t i s a n a (Udine).

Di queste 3 prove, mentre la prima può considerarsi a sè stante avendo interessato una partita di 30 q.li di uva « Refoscone » prodotta alla F r a n z o n a in Comune di Concordia S. (Venezia) da viti di 13 anni innestate su 3309 ed allevate a c a s s o n e su terreno fertile, profondo, non molto compatto, le due rimanenti riguardano una identica partita di 30 q.li ciascheduna di uva « Raboso Veronese » (75 %) e « Raboso Piave » (25 %) prodotta sempre alla F r a n z o n a da viti però di 23 anni, innestate su 3309 ed allevate a c a s s o n e. Nella prima delle due partite (prova n. 38) però, dopo la pigiatura con diraspatrice Garolla (avvenuta a metà ottobre) il mosto venne messo a fermentare per 24 ore con le bucce previa aggiunta di 5 gr. di SO₂ liquida per hl.; nella seconda, invece (prov. n. 39), oltre alla tecnica di cui sopra venne praticata anche una disacidificazione aggiungendo 250 gr. per hl. di carbonato di calcio. Nella prova con l'uva di « Refoscone » (n. 37) — iniziata il 5 di ottobre — si adottò la stessa tecnica di cui alla prova n. 38 e dopo la separazione delle bucce il mosto ha continuato a fermentare per altri 15 giorni, durante i quali vennero eseguiti due rimontaggi; nelle due prove con le uve di « Raboso » la fermentazione del mosto, dopo essere stato separato dalle bucce, ha proseguito invece per 20 giorni, durante i quali vennero pure eseguiti 2 rimontaggi come nel caso precedente. Al vino di tutte tre le prove vennero infine praticati 3 travasi: uno il 5 novembre, l'altro il 10 dicembre ed il terzo il 20 febbraio. È d'uopo aggiungere subito che l'uva di « Refoscone » non era perfettamente matura e che quella dei due « Rabosi » oltre a presentarsi pure immatura era poverissima di materia colorante tanto che il controllo, vinificato per 6 giorni con le bucce (diraspate), contrariamente a quanto si verifica di norma, ha dato dei vini appena rosati.

Vino (37): brillante con bollicine; colore rosa mediamente intenso; spiccato odore vinoso; sapore asciutto, povero di corpo, poco acido, non netto, mediocre campione di vino rosato. (Voto 6).

(38): brillante con bollicine; colore rosa molto pallido; odore vinoso e leggermente speciale, gradevole; sapore asciutto, leggermente frizzante e fresco, piuttosto povero di corpo, leggermente amarognolo, nell'insieme non molto armonioso.

Poco più che mediocre campione di vino rosato. (Voto 6 $\frac{1}{2}$).

(39): velato; colore giallo-roseo (si direbbe di vino bianco riposto in botte che aveva contenuto vino rosso); odore vinoso leggero; sapore asciutto, non molto di corpo, molle, smorto, un po' amarognolo gradevole.

A parte il colore, mediocre vino da pasto. (Voto 6).

Numero della prova	Analisi								
	Densità $\frac{15^{\circ}}{15^{\circ}}$ C	Alcool in volume %	Zuccheri riduttori %	Acidità ‰			Acido tartar. totale ‰	Estratto secco totale ‰	Glicerina ‰
				Totale (ac. tartar.)	Volatile (ac. acetico)	Fissa (ac. tartar.)			
1	0,9937	12,70	—	5,02	0,55	4,34	1 —	23,44	7,42
2	0,9920	13,30	—	5,02	0,34	4,61	0,99	22,74	6,42
3	0,9916	13,65	—	3,90	0,44	3,35	—	20,64	—
4	0,9931	11,80	—	6,80	0,85	5,74	2,37	20,29	6,28
5	0,9917	13,30	—	6,30	0,31	5,92	4,15	18,98	7,41
6	0,9940	11 —	—	5,90	0,50	5,28	3,45	20,90	6,05
7	0,9957	9,40	—	6,20	0,51	5,57	4,22	18,14	5,20
8	0,9945	10,50	—	8,60	0,60	7,90	3,08	21,20	6,86
9	—	7,80	6,30	6 —	0,78	5,03	—	—	—
10	0,9938	11,60	—	5,17	0,63	4,38	2,07	21,60	*
11	—	11,05	—	5,62	0,61	4,86	—	21,40	—
12	—	6,25	8,60	5,05	0,34	4,63	—	—	—
13	0,9930	12,10	—	4,65	0,32	4,25	1,60	20,83	6,94
14	0,9999	10,50	1,55	6,60	0,52	5,95	4,54	22,34	*
15	0,9929	12,30	—	8,17	1,02	6,90	2,21	21,40	10,06
16	0,9948	10,70	—	6,52	0,58	5,80	3,54	21,60	6,94
17	—	12,30	—	6,37	0,58	5,55	—	19,40	—
18	0,9930	11,70	—	5,32	0,70	4,45	2,70	19,90	3,73
19	1,0027	11,30	2,25	5,92	1,05	4,71	1,90	23,27	3,16
20	1,0028	11,05	2 —	4,65	0,73	3,74	1,99	22,75	*
21	1,0047	12,05	3 —	5,55	1,06	4,23	1,26	22,43	2,97
22	0,9927	12,30	—	7,87	1,08	6,52	2,82	20,90	*
23	0,9923	12,15	—	7,95	0,96	6,75	2,97	19,40	*
24	0,9926	12,05	—	7,12	0,77	6,16	3,69	19,90	*
25	—	10,45	—	6,90	0,34	6,48	—	23,80	—
26	—	11,70	—	8,17	0,69	7,31	—	19,90	—
27	—	10,70	—	7,27	0,63	6,47	—	18 —	—
28	0,9917	13,05	—	6,67	0,49	6,06	1,87	20,40	*
29	—	10,80	1,35	6,37	0,97	5,16	—	24,32	—
30	0,9920	12,30	—	6,52	0,61	5,76	2,29	19,20	*
31	—	13,15	—	11,55	0,62	10,78	—	26,90	—
32	—	12,70	—	9,97	0,97	8,76	—	22,10	—
33	—	11,75	—	14,32	0,86	13,25	—	22,10	—
34	0,9942	13,25	—	5,85	0,93	4,69	2,59	26,90	6,65
35	0,9926	11,25	—	6,60	0,66	5,78	3,07	17,80	*
36	0,9935	10,70	—	6,82	0,94	5,65	3,36	18,50	7,82
37	—	9,85	—	5,62	0,67	4,78	—	21,80	—
38	—	10,80	—	8,77	0,63	7,98	—	21,10	—
39	—	10,60	—	4,35	0,93	3,19	—	22,30	—

CAMPIONI DI VINO ROSATO

Chimica							Annotazioni
Tannino	Ceneri	Alcalinità delle ceneri N/1	Fosforo totale (P ₂ O ₅)	Azoto totale	Intensità colorante (Dubosq)	pH	
‰	‰	‰	‰	‰			
0,41	2,46	16,24	0,338	0,206	I : 0,20	2,9	—
0,14	2,38	14,36	0,255	0,175	I : 0,14	3,3	—
—	2,33	13,32	—	—	—	3,4	campione insufficiente
0,45	1,97	9,28	0,482	0,160	I : 0,30	3,1	—
0,08	1,32	7,38	0,218	0,101	*	3 -	* giallo rosato
0,28	2,10	5,06	0,211	0,275	I : 0,04	3 -	—
0,31	1,64	11,60	0,106	0,173	I : 0,12	3,1	—
0,54	1,64	11,14	0,108	0,054	I : 0,10	3 -	—
—	—	—	—	—	—	—	analisi sommaria
0,68	2,01	13,17	0,299	0,252	I : 0,35	3,4	* campione insufficiente
—	—	—	—	—	—	—	analisi sommaria
—	—	—	—	—	—	—	))
0,57	1,96	13,56	0,114	0,145	I : 0,31	3,3	—
0,53	2,07	6,33	0,195	0,131	I : 0,11	3,1	* campione insufficiente
0,57	2,13	7,54	0,170	0,305	I : 0,31	3,3	—
1,27	1,98	9,36	0,154	0,117	I : 0,45	3,2	—
—	—	—	—	—	—	—	analisi sommaria
0,87	1,84	10,78	0,214	0,173	I : 0,33	3,3	—
0,38	2,17	10,83	0,243	0,224	I : 0,25	3,4	—
0,46	1,93	12,37	0,436	0,291	I : 0,17	3,2	* campione insufficiente
0,50	2,16	6,34	0,298	0,327	I : 0,19	3,5	—
0,52	2,07	10,12	0,243	0,296	I : 0,16	3,2	* campione insufficiente
0,62	1,83	8,13	0,227	0,169	I : 0,07	3,1	*
0,46	1,94	6,37	0,208	0,182	I : 0,10	3 -	*
—	—	—	—	—	—	—	analisi sommaria
—	—	—	—	—	—	—	))
—	—	—	—	—	—	—	))
0,33	2,31	12,32	0,198	0,142	I : 0,04	3 -	* campione insufficiente
—	—	—	—	—	—	—	analisi sommaria
0,34	1,84	11,45	0,207	0,126	I : 0,08	3 -	* campione insufficiente
—	—	—	—	—	—	—	analisi sommaria
—	—	—	—	—	—	—	))
—	—	—	—	—	—	—	))
0,42	2,74	13,16	0,251	0,233	I : 0,10	2,8	—
0,22	1,82	5,74	0,187	0,314	I : 0,06	3,1	* campione insufficiente
0,31	2 —	9,33	0,120	0,229	I : 0,11	3,3	—
—	—	—	—	—	—	—	analisi sommaria
—	—	—	—	—	—	—	))
—	—	—	—	—	—	—	))

IV. — **Conclusioni.** — Premesso che dalla presente indagine si è avuta una conferma sulla possibilità — nelle Venezie — di preparare in molti casi dei buoni vini rosati, si è ritenuto di riepilogare per vitigno o gruppo di vitigni, piuttosto che per provincia, i risultati ottenuti nelle singole prove. In tale modo a coloro cui potrà interessare la produzione di vini rosati o cerasuoli dovrebbe risultare più facile orientarsi in questo particolare tipo di lavorazione delle uve.

Tra i vitigni rossi vinificati in purezza il «Lagrein» (prove 1-2) dell'Alto Adige, il «Pinot nero» (prova 15) coltivato — ma in misura limitata — in molte provincie delle Venezie, il «Merlot» (prove 3 - 19 - 22 - 34 - 35 e 36) oramai largamente diffuso in tutta la pianura veneta ed anche in trentino ed Alto Adige, il «Cabernet franc» (prova 20) pure diffuso — ma assai meno del precedente — tanto in piano quanto in colle e il «Raboso Veronese» (prove 13 - 14 - 16 - 17 18 - 24 - 25) diffuso nella pianura soprattutto trevigiana, hanno dimostrato di prestarsi magnificamente alla preparazione di buoni ed anche ottimi vini rosati.

Non si ritiene però il caso di suggerire tale tipo di lavorazione nel caso delle uve di «Pinot nero» («Borgogna n. ») e di «Cabernet», potendo dalle medesime ottenere degli ottimi vini fini, suscettibili quasi sempre di diventare superiori dopo un adeguato invecchiamento. Nel caso del «Merlot», viceversa — vitigno la cui uva è notoriamente piuttosto scarsa di acidità — converrà determinare in precedenza il contenuto di detto costituente per stabilire se convenga o meno procedere ad una correzione del mosto con acido citrico o tartarico oppure ad una vinificazione con una certa percentuale d'uva più ricca d'acidità, come potrebb'essere quella di «Barbera» od anche di qualche vitigno bianco (nel quale ultimo caso bisognerà aumentare adeguatamente il periodo di contatto delle bucce con il mosto per non ottenere poi un vino troppo scarico di colore). In difetto di ciò si può correre il pericolo, come s'è verificato nelle prove 19 e 34, di ottenere dei vini molli d'acidità, di colore smorto, che maturano troppo presto oppure che assumono con facilità un sapore di vino ossidato o marsaleggiante: inconveniente che verificandosi già nelle vinificazioni normali (in quelle cioè con fermentazione prolungata per 6-8 giorni in presenza delle bucce) viene di conseguenza a risultare esaltato nelle vinificazioni dell'uva «Merlot» in bianco o quasi.

Il fenomeno opposto si verifica invece per il «Raboso Veronese», le cui uve, sovente troppo ricche di acidità, possono richiedere la

correzione del mosto con la disacidificazione — come venne fatto nella prova n. 13 — od il taglio con mosti di uve scarsamente acide.

A differenza dei precedenti il « Tocai rosso » — vitigno non meglio identificato, che si coltiva in provincia di Vicenza — non ha dato nella nostra unica prova (n. 11) risultati incoraggianti; nè si ritiene che la sua uva si presti — come tale — alla preparazione di vini cerasuoli o rosati pur modificando la tecnica di vinificazione. D'altra parte esso presenta un'importanza del tutto secondaria, per cui non sembra neppur il caso di tentare eventuali ulteriori prove in merito.

L'unica prova compiuta con il « Refoscone » (n. 37) non può malauguratamente venir presa in troppa considerazione in quanto le uve utilizzate — come venne già ricordato — risultarono poco mature. Chi conosce tale vitigno e sa quindi che di norma esso non riesce a dare che dei mediocri vini rossi da pasto (tanto che la sua coltura va cedendo in Friuli via via il posto al « Merlot » o ad un altro « Refosco », quello nostrano), converrà peraltro che ben poco migliore esito si potrà avere nella preparazione di vini rosati. Non ci sembra perciò il caso di ritentare eventuali altre prove con il « Refoscone ».

Per finire sui vitigni le cui uve vennero vinificate in purezza, occorre accennare alle tre prove con il « Clinton » (n. 31 - 32 e 33) effettuate in provincia di Belluno, per dire che il risultato conseguito non è stato incoraggiante. A parte il fatto che nella prima di esse, pur avendo limitato la presenza delle bucce (e dei raspi), nella fermentazione, a sole 40 ore si è ottenuto un « Clinton » quasi normale, nelle due rimanenti il prodotto risultante ha risposto solo nel colore ai requisiti del tipo *rosato*. L'attenuazione del sapore foxy, in ogni caso, è apparsa insufficiente a mascherare l'origine della materia prima impiegata.

Per quanto riguarda le prove effettuate con mescolanze di uve, dobbiamo anzitutto riconoscere che dalla vinificazione in varia proporzione delle uve di « Corvina » « Molinara », « Negrara », « Rossara », « Rondinella »... prodotte nel Veronese si possono ottenere degli ottimi tipi di vino rosato.

Dal momento però che tali uve risultano di norma scarse di colore, — tanto che i vini rossi delle colline veronesi (Bardolino, Valpolicella, Valpantena...), pur venendo ottenuti dalla fermentazione abbastanza prolungata del mosto con le bucce risultano di solito appena di colore rubino chiaro o cerasuolo carico — si rende necessario non ricorrere a fermentazioni totalmente in bianco e nemmeno a brevissime fermentazioni del mosto con le bucce. Nelle prove 4 - 5 e 6, in cui le fermentazioni sono avvenute in assenza di bucce in un

caso (n. 5) ed in presenza di bucce per circa 24 ore negli altri due, si sono infatti ottenuti dei vini rosati di colore troppo debole e spesso smorto. Nella prova n. 7, effettuata sempre nel veronese ma con uve di piano (un po' grandinate), non si è viceversa ottenuto un risultato soddisfacente; anche a prescindere dallo stato particolare dell'uva si ritiene però che dalla « Cenerente » mescolata con la « Corvina » non si possa ricavare molto di meglio neppure in annata normale.

Le prove di vinificazione di mescolanze d'uva « Merlot » e « Cabernet » in varia proporzione (n. 9 - 12 - 21 - 28 e 29) non ci consentono di trarre che delle conclusioni molto generiche in quanto in quattro casi il prodotto, all'atto dell'esame chimico-organolettico, benchè avvenuto a distanza di 5-6 mesi dalla vendemmia è risultato ancora incompleto perchè amabile o dolce. Indubbiamente da tali uve, regolando la fermentazione in modo da impedire ogni suo arresto, si possono ottenere dei buoni vini rosati; qui però dobbiamo ripetere quanto s'è già osservato in precedenza e cioè che non troviamo conveniente destinare a questo particolare tipo di lavorazione le uve di « Cabernet », dalle quali si possono ricavare vini di maggior pregio.

Maggiormente consigliabile riteniamo invece la preparazione di un rosato partendo da uve di « Merlot » e di « Barbera » o di « Merlot » e « Raboso Veronese ». È pur vero che nelle due prove effettuate con la prima combinazione (nn. 26 e 27), non si sono avuti buoni risultati: ciò che in parte riteniamo doversi attribuire ad una probabile imperfetta maturazione dell'uva « Barbera » (la cui raccolta dovrebbe avvenire non meno di 15-20 giorni dopo di quella di « Merlot »). Ciò nonostante, conoscendo abbastanza bene le possibilità e le caratteristiche di quella materia prima, riteniamo che il tentativo, seguendo i suggerimenti che riportiamo più sotto per l'altra combinazione, meriti di venire ripetuto.

Con le uve di « Merlot » e « Raboso Veronese » non fu invece possibile effettuare nessuna prova, a causa soprattutto della troppo sensibile estemporaneità di maturazione delle rispettive uve. Motivo per cui sarebbe interessante provare o una breve rifermentazione del mosto di « Merlot » fermentato in bianco sul mosto di « Raboso Veronese » accompagnato dalle rispettive bucce — se si vuol tentare la preparazione di un rosato che in parte riproduca il caratteristico sapore amarognolo e di marasca del « Raboso » — oppure una rifermentazione del vino « Merlot », ottenuto da una fermentazione di 48-72 ore del mosto con le bucce, sul mosto di « Raboso Veronese » se, viceversa, si preferisce ottenere un rosato in cui venga maggiormente riprodotto

il caratteristico sapore erbaceo del « Merlot », oppure anche una prova di taglio fra i due rispettivi vini rosati ottenuti separatamente.

Interessante deve infine considerarsi la prova di vinificazione in b i a n c o (n. 23) di uve di « Merlot » e « Riesling italico » (bianco) in eguali proporzioni, anche per il fatto che tali uve maturano contemporaneamente: prova che merita di essere tenuta presente per gli ulteriori sviluppi che potrebbe il tentativo avere; nel quale caso converrà procedere ad una leggera fermentazione in presenza delle rispettive bucce — ma soprattutto di quelle di « Merlot » — onde cercar di ottenere un r o s a t o dal colore un po' più intenso e vivo.

Per contrapposto dobbiamo ritenere di appena mediocre valore e comunque non meritevoli di essere ritentate, le prove di preparazione di un vino rosato partendo da uve in prevalenza bianche (prova 30) oppure da quelle di « Raboso Veronese » e « Raboso Piave » (n. 38 e 39): nel primo caso perchè si arrischia di ottenere un prodotto che ricorda più, nel suo insieme, i tipi di vino bianco e nel secondo perchè — com'era prevedibile (a parte il fatto di aver avuto a disposizione uve immature) — non si può pretendere da un'uva acidissima qual'è quella del secondo vitigno, unita a quella del « Raboso Veronese » pur essa piuttosto ricca di acidità, di ottenere un r o s a t o armonico nei suoi costituenti, anche se si dovesse ricorrere a disacidificazioni del mosto.

RIASSUNTO

Premessa l'importanza che ai fini del consumo interno e del commercio con l'estero vanno sempre più assumendo i v i n i r o s a t i , viene dato resoconto di alcune prove sperimentali compiute nelle Venezie al fine di rilevare la possibilità, con l'attuale materia prima disponibile, di orientare la lavorazione delle uve verso tali tipi di vini.

Le indagini, compiute presso 25 aziende di 10 provincie, hanno interessato 39 partite diverse d'uva di entità variabile da pochi kg. (80-90) sino a quintali 25.000: più spesso da 3-5 a 30-50 quintali, che vennero vinificate « in bianco » o in presenza per breve tempo delle rispettive bucce.

Dall'esame chimico-organolettico dei prodotti ottenuti è risultato che si prestano ottimamente alla produzione di vini rosati le uve di « Lagrein », di « Merlot », di « Raboso Veronese », di « Pinot nero » e di « Cabernet franc »; alcune mescolanze delle predette uve e di quelle

prodotte nel Veronese (« Corvina », « Molinara », « Negrara », « Rossara », « Rondinella ») nonchè di talune uve nere vinificate con qualche uva bianca. Inadatte alla preparazione di vini rosati sono invece apparse le uve di « Tocai rosso » e di « Refoscone ».

Nel caso delle uve di « Pinot nero » e di « Cabernet franc » viene peraltro ritenuto preferibile vinificarle secondo la tecnica normale potendo con esse ottenere dei buoni vini fini da pasto, suscettibili di diventare anche superiori; per quelle di « Merlot » e di « Raboso Veronese » s'è dimostrata viceversa opportuna una certa correzione dell'acidità, perchè risultata troppo scarsa nelle prime ed un po' eccessiva nelle seconde.

SUMMARY

THE PINK WINES OF THE VENETO REGION REPORT ON A TECHNICAL INVESTIGATION

by ITALO COSMO

After stressing the ever increasing importance of the pink wines both for home and export trade, the results of some experimental work done in the Veneto region is reported.

The work aimed to ascertain the possibility of extending the production of pink wines using the local varieties of grapes.

25 wine producers in 10 provinces have been interested in the work and 39 lots of grapes have been used in varying amounts (from 80-90 kgs. to 25.000 q1s).

From a chemical-organoleptic examination of the wines thus made it results that the following grapes are apt to give very good pink wines: 'Lagrein', 'Merlot', 'Raboso Veronese', 'Pinot nero', 'Cabernet franc'; some mixtures between the above mentioned and some of the grapes grown in the Verona region ('Corvina', 'Molinara', 'Negrara', 'Rossara', 'Rondinella') and some mixtures between black and white grapes.

'Tocai rosso' and 'Refoscone' appear to be unfit for the making of pink wines.

It is further discussed the best utilization of other local grape varieties.

MARIO VENEZIA

INDAGINI E PROSPETTIVE SULLE UVE DA TAVOLA

Ai popoli di Europa si affacciano, fra l'altro, problemi di organizzazione economica-sociale interessante, in modo particolare, il settore alimentare.

Una tale organizzazione dovrebbe essere adeguata, per dare benefici frutti, al quadro generale di una economia europea, se non addirittura di una economia mondiale. I popoli, in tal modo, potranno beneficiare di ingenti e varie risorse alimentari; così si potrà realizzare l'auspicato miglioramento del tenore di vita di ciascun individuo, nonchè l'auspicata economia del costo dei prodotti (1).

Ogni Nazione deve essere chiamata a contribuire con la propria produzione, attraverso un equilibrato scambio delle interne economie, alla rinascita dei popoli, indotti a guardare nel proprio avvenire ricostruttivo con una maggiore serenità ed una migliorata fiducia.

Si deve ritenere che soltanto da una scambievole economia fra i popoli, equilibrata e giusta, ogni vita umana avrà assicurata una esistenza pacifica e laboriosa.

Orbene, l'Italia, col privilegio del proprio clima (2), beneficiando della sua caratteristica posizione nel Mediterraneo, deve porre nel piano della propria rinascita: l'agricoltura. A questa attività, che va elaborata, direi quasi, ad esclusiva attività nazionale, deve richiedere e dare sviluppo e potenziamento.

Ciascuna coltura deve essere adeguata all'ambiente ecologico, sistemato o corretto, ove necessari, da appropriate opere di bonifica idrauliche o agrarie. È giuoco forza studiare le economie dei popoli, se si vuole che l'avvenire di ciascuno di essi abbia a svolgersi in un modo socialmente migliore. La ripresa ricostruttiva dell'agricoltura italiana deve svolgersi perciò indirizzando il proprio sviluppo su colture di reddito e tali da consentire di concorrere con adeguati scambi con l'estero.

La coltivazione della vite entra, senza dubbio, in una di queste colture. Notevole, pertanto, è il contributo, in Italia, della coltivazione delle uve da vino e da tavola. Tuttavia, per rispondere allo scopo, si rende necessario l'incremento della coltivazione di varietà, opportunamente scelte, le più idonee, per affermarsi sui mercati esteri basata su caratteri di pregio, richiesti dall'esigenze dei consumatori. L'indirizzo viticolo ben determinato dovrà indicare, per ambiente ecologico, la coltivazione delle varietà prescelte.

Nello stesso senso anche la disciplina della coltivazione delle uve da vino deve rispondere ad un indirizzo tecnico, se effettivamente si matura la volontà di imporre al mercato estero vini di caratteristiche pregiate, costantemente eguali. La nostra industria enologica, di già attrezzata, potrà riprendere in pieno il proprio ritmo di lavoro. Nutriamo piena fiducia che ad una tecnica migliorata o meglio aggiornata, corrisponderà una sempre maggiore conquista dei mercati esteri.

Molto cammino deve compiere una eventuale industria dell'uva da tavola. Anzi vi sarebbe tutto un programma da formulare e da preparare. Questo Istituto diresse già studi e ricerche alla migliore utilizzazione del prodotto della vite, a causa di una crisi di sovrapproduzione (3). Lo stesso problema si potrebbe riaffacciare, per cui soltanto nel miglioramento della produzione e nella conseguente conquista dei mercati esteri, si deve pensare come all'unica soluzione di una eventuale crisi, in cui potrebbe ricadere la viticoltura italiana.

Un tale problema va quindi affrontato con la dovuta attrezzatura tecnica, sostenuta dallo Stato stesso, che, nella vicenda economica di un dopoguerra, deve considerare l'agricoltura e, quindi la viticoltura compresa, un mezzo di manovra non indifferente per la ricostruzione del Paese.

È da tener presente, infine, che la coltivazione delle uve mangerecce riveste particolare importanza come un incremento di disponibilità alimentare, ampiamente illustrato con varie pubblicazioni da questo Istituto negli anni decorsi (4). Una tale disponibilità va intesa nel senso soprattutto del loro contenuto zuccherino e interessa il miglioramento della dieta alimentare della popolazione. Considerazioni tutte queste, che spingono sempre più ad una migliore conoscenza del nostro patrimonio viticolo nel campo delle uve mangerecce.

Una monografia di C o s m o ha illustrato ampiamente, anche dal punto di vista ampelografico, la coltivazione delle uve da tavola

nelle Venezie e le sue possibilità di sviluppo, dando altresì opportune direttive e suggerimenti per lo sviluppo di tale coltivazione in rapporto all'ambiente ecologico e ai relativi portainnesti (5).

Con la presente Nota, si vuole apportare un ulteriore contributo alla conoscenza delle uve mangerecce, traendo i campioni dalla superba collezione delle uve da tavola dell'Istituto, che, rinnovandosi ed ampliandosi, raccoglie numerosissime varietà di uve italiane ed estere.

Determinazione dell'acidità, degli zuccheri, con il relativo calcolo dell'indice di maturazione, alcuni rilievi organolettici informano delle caratteristiche delle uve.

A scopo di controllo è stato determinato l'indice rifrattometrico, già proposto, come mezzo efficace e a scopo commerciale per sostituire la determinazione degli zuccheri con i consueti metodi di laboratorio, troppo laboriosi (6) *.

Le osservazioni proseguiranno annualmente, mano a mano che altre varietà pervengono a frutto.

Completano le determinazioni, quella della vitamina C o acido ascorbico. La conoscenza di tale entità biologica nelle uve, ha grande valore nelle diete alimentari e rappresenta uno dei più interessanti capitoli della nutrizione umana.

La metodologia seguita per la determinazione di tale entità è stata descritta in altra Nota (7). * * *

Le uve sono raggruppate per epoca di maturazione e i relativi risultati vanno considerati nell'ambiente ecologico, in cui sono stati ottenuti.

Si riportano i risultati nelle tabelle che si trovano alla fine della presente Nota.

La maturazione delle uve è un fenomeno influenzato da vari fattori, soprattutto da quello meteorologico, inteso nel senso dell'entità di calorie, fornite dalla luce solare (radiazioni).

I dati zuccherini, come in conseguenza quelli dell'acidità, dimostrano per le due annate esaminate, differenze, a volte profonde. E ciò, pur avendo avuto le uve, press'a poco, una stessa epoca di raccolta.

* L'impiego del rifrattometro si ritiene molto utile ed importante nella valutazione rapida del titolo zuccherino delle uve mangerecce. Come venne dimostrato, esso può, a scopi commerciali, sostituire la consueta e tradizionale determinazione con il liquido di Fehling. È da considerarsi quindi un mezzo rapido per il saggio del grado di maturità raggiunto dalle uve.

Le medie analitiche, ove è stato possibile conseguirlle, informano delle possibilità di gradazione zuccherina, raggiungibile da ogni singola varietà, nell'ambiente ecologico, in cui sono coltivate. Certo però che singole varietà richiedono specifici ambienti ecologici, soprattutto l'ambiente di origine, che poi provvede a mantener loro le peculiari caratteristiche organolettiche, che formano i pregi delle uve, oltre al contenuto zuccherino. Questo, a sua volta, è governato dallo stesso ambiente, che stimola l'attività metabolica della pianta e le proprie capacità costruttive (sintesi).

Sarà molto interessante raffrontare varietà eguali, tratte da ambienti diversi, con particolare riguardo a quelle provenienti dall'ambiente di origine.

Un tale lavoro, comunque, potrà essere intrapreso ritornando alle condizioni normali.

Quel che è importante affermare, allo stato odierno, è che la coltivazione delle uve da tavola potrà, in un prossimo avvenire, costituire un patrimonio importante nel traffico commerciale con l'estero, se però sarà provveduto ad una organica disciplina, attenendosi ai concetti avanti espressi, della loro coltivazione.

Soltanto con il mantenere le peculiari caratteristiche di tanto prezioso frutto, sarà possibile immettersi sui mercati esteri ed ivi affermarsi.

Infine si viene a confermare con altra serie di risultati che il rifrattometro è da considerarsi, senz'altro, un mezzo molto pratico e sufficientemente esatto per la valutazione del grado zuccherino ed in conseguenza della maturità dell'uva, a scopo commerciale.

I rapporti $\frac{\text{zuccheri}}{\text{acidità totale}}$ — $\frac{\text{indice rifrattometrico}}{\text{acidità totale}}$ stanno a dimostrare la veridicità di quanto sopra.

RIASSUNTO

Vengono analizzate, per un biennio, numerose varietà di uve da tavola, coltivate nella collezione della Stazione sperimentale di Viti-coltura e di Enologia in Conegliano, allo scopo di valutare il grado zuccherino, il contenuto di acido ascorbico e l'indice di maturazione, nel quadro dell'ambiente ecologico.

In vista della ricostruzione viticola, si prospetta la necessità di una disciplina di coltivazione, in modo da garantire al prodotto oltre che la resa, anche la perfetta conservazione delle peculiari caratteristiche biologiche.

In tal modo si eviteranno eventuali deviazioni di tali caratteristiche e sarà possibile addivenire alla conquista dei mercati, non soltanto italiani, ma anche esteri.

Viene confermato infine che l'impiego del rifrattometro risponde in modo sufficientemente esatto alla valutazione del grado di maturità delle uve.

SUMMARY

INVESTIGATIONS ON TABLE GRAPES AND THEIR FURTHER POSSIBILITIES

by **MARIO VENEZIA**

Several varieties of table grapes grown in the vineyard of the Stazione di Viticoltura e di Enologia, Conegliano, Italy have been analyzed for two years in order to estimate sugar content, ascorbic acid content and ripening index in the same ecological conditions.

In order to maintain the peculiar biological characteristics of each variety it is deemed strictly necessary to follow fixed rules of cultivation.

This policy will allow a more profitable marketing at home and abroad.

It is confirmed that the use of a refractometer is quite reliable for estimating the degree of ripeness of the grapes.

N.	Varietà	Epoca di raccolta	Acidità totale espressa in acido tartarico gr. % cc. succo	Zuccheri riduttori gr. % cc. succo	Indice rifrattometrico
Precocissime					
1	« Primus » (I. P. 7)	18-8-1941 20-8-1942	9,63 } 5,83 } 7,73	12,56 } 17,16 } 14,86	13,10 } 16,97 } 15,03
2	« Precoce di Marsiglia » . . .	18-8-1941 20-8-1942	9,31 } 5,83 } 7,57	17,60 } 22,88 } 20,24	17,60 } 22,36 } 19,98
3	« Volta »	18-8-1941	6,52	14,80	14,90
4	« S. Anna di Lipsia » . . .	25-8-1941 20-8-1942	11,60 } 5,71 } 8,65	14,50 } 19,61 } 17,05	15,15 } 19,27 } 17,21
5	« Joannenc » (Luglienga) . . .	27-8-1941 20-8-1942	10,12 } 5,92 } 8,02	13,37 } 16,61 } 14,99	13,79 } 16,34 } 15,06
Precoci					
6	« Madeleine celine »	1-9-1941 20-8-1942	8,17 } 4,74 } 6,45	12,63 } 19,84 } 16,23	13,07 } 19,48 } 16,27
7	« Delizia di Vaprio » (I.P. 46)	15-9-1941 4-9-1942	7,83 } 5,53 } 6,68	18,14 } 16,74 } 17,44	18,28 } 16,28 } 17,28
8	« Panse precoce »	9-9-1941 20-8-1942	8,43 } 8,73 } 8,58	15,60 } 14,40 } 15 —	15,93 } 14,29 } 15,11
9	« Madeleine Royale »	28-8-1941 20-8-1942	11,19 } 7,70 } 9,44	16,61 } 23,62 } 20,11	17,18 } 23,32 } 20,25
10	« Pis de Chèvre Rouge » . . .	28-8-1941 25-8-1942	9,63 } 6,13 } 7,88	19,61 } 20,93 } 20,27	19,92 } 20,57 } 20,24
11	« Moscato precocissimo » . . .	1-9-1941 25-8-1942	6,20 } 5,13 } 5,66	16,54 } 15,60 } 16,97	17,17 } 15,36 } 16,26
12	« Moscato ottonel »	3-9-1941 25-8-1942	6,41 } 4,93 } 5,67	17,02 } 16,74 } 16,88	17,40 } 16,44 } 16,92
13	« Sultanina nera »	4-9-1941 1-9-1942	8,15 } 6,52 } 7,33	21,68 } 20,60 } 21,14	21,78 } 19,95 } 20,86
14	« Sultana »	11-9-1941 25-8-1942	7,57 } 6,22 } 6,89	21,90 } 24,52 } 23,21	22,08 } 24,22 } 23,15
15	« Corinto nera »	25-8-1942	8,30	24,75	24,32

Indice di maturazione zuccheri % acidità % ₁₀₀	Acido ascorbico mgr.		Rapporto indice rifrattometrico		Caratteri organolettici
	% cc. succo	% gr. bucce	Acidità totale		
2,30 } 2,90 } 2,60	2,97 } 4,66 } 3,81	61,60 —	1,17 } 2,94 }	2,05	Grappolo medio, piramidale grosso, serrato e anche spargolo - Acini medi, rotondi - Buccia giallo dorato un po' spessa polpa tenera dolce con delicato aroma di moscato.
1,88 } 3,90 } 2,89	4,75 } 8,44 } 6,59	58,08 —	1,88 } 3,92 }	2,95	Grappolo medio o grande cilindro conico alato un po' serrato o rado - Acino medio o grosso ovale - Buccia non grossa, consistente, croccante, nero violacea, polpa non molto succosa. zuccherina.
2,27	6,33	190,96	2,28		Grappoli piuttosto piccoli cilindrici alati un po' spargoli - Acini medi sferici, buccia rosso bluastra, un po' spessa, abbastanza consistente, polpa abbastanza carnosa, dolce, legg. moscata.
1,25 } 3,40 } 2,32	1,84 } 6,51 } 4,17	77,44 —	1,30 } 3,37 }	2,335	Grappoli di grandezza media tronco conici, grossi, alati, piuttosto serrati - Acini più che medi, ovali, giallo dorati - Buccia sottile, polpa dolce succosa.
1,32 } 2,80 } 2,06	7,56 } 2,81 } 5,18	102,50 —	1,36 } 2,76 }	2,06	Grappoli medi tronco conici o cilindri alati - Acini più che medi, ovali - Buccia sottile giallo verdastro, polpa non molto dolce, succosa.
1,54 } 4,10 } 2,82	14,42 } 5,89 } 10,15	165,44 —	1,60 } 4,10 }	2,85	Grappolo medio o piccolo, corto spargolo, alato - Acini medi o piccoli ovoidali - Buccia sottile abbastanza resistente, di colore verde clorofilla, polpa tenera, succosa abbastanza zuccherina.
2,31 } 3 — } 2,65	3,52 } 1,96 } 2,74	62,48 —	2,07 } 2,94 }	2,50	Grappolo medio, giustamente spargolo cilindro conico - Acini medi ovali giallo dorati - Buccia solida croccante con polpa carnosa dolce, delicatamente moscata.
1,85 } 1,60 } 1,72	1,58 } 4,66 } 3,12	21,12 —	1,88 } 1,63 }	1,755	Grappoli di grandezza più che media, conici, grossi, giustamente serrati - Acini più che medi, ovoidali, di colore giallo dorato - Buccia spessa, polpa dolce un po' carnosa.
1,48 } 3 — } 2,24	10,82 } 4,48 } 7,65	120,86 —	1,53 } 3,06 }	2,28	Grappolo medio, conico, alato - Acini medi o grossi, sferici - Buccia sottile di colore verde biancastro, polpa succosa zuccherina.
2,3 } 3,4 } 2,85	11,17 } 4,83 } 8 —	215,60 —	2,06 } 3,35 }	2,70	Grappolo grande conico alato, piramidale. Acini abbastanza grossi ovoidali di colore rosso violetto chiaro. Buccia rosso violetto chiaro. Buccia spessa, polpa carnosa dolce.
2,66 } 3 — } 2,83	15,39 } 6,24 } 10,81	186,56 —	2,76 } 2,99 }	2,87	Grappolo abbastanza grande, acino di colore giallo verdastro, rotondo - Buccia spessa, polpa abbastanza succosa, dolce moscato.
2,71 } 3,30 } 3,05	14,07 } 4,92 } 9,49	175,12 —	2,71 } 3,33 }	3,02	Grappolo piccolo serrato cilindrico - Acini medi sub-rotondi, di colore giallo verdastro - Buccia abbastanza spessa, polpa succosa zuccherina con leggero aroma di moscato.
2,66 } 3,1 } 2,88	13,90 } 5,71 } 9,80	190,86 —	2,67 } 3,05 }	2,86	Grappolo medio - Acino piccolo ovoidale di colore violaceo scuro - Buccia spessa, polpa carnosa zuccherina. Apirene.
2,89 } 3,80 } 3,34	1,26 } 3,07 } 2,16	39,60 —	2,91 } 3,87 }	3,39	Grappolo medio - Acino piccolo rotondeggiante di colore giallognolo - Buccia piuttosto spessa, polpa un po' croccante zuccherina con leggero aroma di moscato.
2,9	5,27	—	2,92		—

N.	Varietà	Epoca di raccolta	Acidità totale espressa in acido tartarico gr. ‰ cc. succo	Zuccheri riduttori gr. ‰ cc. succo	Indice rifrattometrico	
16	« Chauch Du S. »	25-8-1942	3,35	19,25	18,99	
17	Incrocio Prosperi 162	19-9-1941 25-8-1942	12,76 8,30	10,53 20,19 23,62	21,91 20,37 23,29	21,83
18	Incrocio Prosperi 8	19-8-1941 25-9-1942	10,12 9,58	9,85 16,41 18,07	17,24 16,69 18,11	17,40
19	« Moscatellone nero »	31-8-1942	7,31	19,43	19,17	
20	« Tschaggele »	9-9-1941 31-8-1942	10,16 9,39	9,77 17,53 14,60	16,60 17,80 14,24	16,02
21	« Clairettemousqué Talabot »	31-8-1942	7,80	19,80	19,30	
22	Incrocio Pirovano 75	31-8-1942	6,91	18,89	18,39	
Media maturazione						
23	« Tschauuche »	3-9-1941	4,11	17,02	17,30	
24	« English colossal »	9-9-1941 4-9-1942	10,93 8,58	9,75 17,31 16,61	16,96 17,73 16,08	16,90
25	« Foster white »	9-9-1941	9,09	14,06	14,20	
26	« Morillon d. E. »	11-9-1941 4-9-1942	6,41 6,13	6,27 17,23 18,55	17,89 17,38 17,98	17,63
27	« Tomson sidles »	1-9-1942	7,80	15,48	15,10	
28	« Nensem genenser »	15-9-1941 1-9-1942	5,47 4,93	5,20 15,21 16,09	15,65 15,58 15,80	15,69
29	« Huevo de gato »	4-9-1942	10,18	14,71	14,56	
30	« Miller »	15-9-1941 7-9-1942	6,75 4,53	5,64 17,68 18,98	18,33 17,86 18,34	18,10
31	Incrocio Prosperi 37	11-9-1941	9,86	14,92	15,26	
32	Incrocio Pirovano 77	11-9-1941	11,02	16,34	16,82	
33	« Chiradzoum »	15-9-1941 7-9-1942	8,17 5,04	6,60 16,22 20 —	18-11 16,51 19,48	17,99
34	« Ceillade rosa »	7-9-1941	6,01	17,45	17,24	
35	Incrocio Prosperi 36	19-9-1941 12-10-1942	9,90 8,43	9,16 16,61 14,41	15,66 16,88 14,86	15,87

Indice di maturazione zuccheri ‰ acidità ‰	Acido ascorbico mgr.		Rapporto indice rifrattometrico		Caratteri organolettici
	‰ cc. succo	‰ gr. bucce	Acidità totale		
5,7	7,30	—	5,66	—	—
1,59 } 2,80 } 2,19	7,21 } 5,80 } 6,50	132,88	1,59 } 2,80 } 2,19	—	Grappolo abbastanza grande spargolo - Acino piccolo rotondeggiante, colore giallo dorato, polpa succosa abbastanza zuccherina - Buccia spessa.
1,62 } 1,80 } 1,71	8,79 } 5,18 } 6,98	138,16	1,64 } 1,88 } 1,76	—	Grappolo grande spargolo - Acino grosso di colore verde clorofilla, rotondeggiante - Buccia spessa, polpa succosa, moscata, non molto zuccherina.
2,6	4,39	—	2,62	—	Grappolo grande cilindro conico alato - Acino grosso globuloso nero violaceo - Buccia abbastanza grossa e resistente, polpa consistente e zuccherina, moscata.
1,72 } 1,50 } 1,61	2,11 } 3,87 } 2,99	60,72	1,75 } 1,52 } 1,63	—	Grappolo abbastanza grande - Acino abbastanza grande rotondeggiante di colore violaceo. - Buccia piuttosto spessa, polpa succosa zuccherina.
2,5	3,43	—	1,63	—	—
2,7	2,10	—	2,80	—	Grappolo medio o grosso spargolo - Acino medio o grosso, ambrato, polpa carnosa zuccherina, moscata.
4,14	12,58	132,90	4,20	—	—
1,58 } 1,90 } 1,74	3,60 } 2,11 } 2,85	51,92	1,62 } 1,88 } 1,75	—	Grappolo medio - Acino grande di colore violaceo rotondeggiante - Buccia abbastanza spessa, polpa succosa abbastanza zuccherina.
1,54	1,75	29,04	1,55	—	Grappolo medio - Acino piuttosto grande ovoidale, Buccia piuttosto spessa, polpa succosa abbastanza zuccherina.
2,68 } 3 — } 2,84	2,02 } 4,66 } 3,34	25,52	2,71 } 2,93 } 2,82	—	Grappolo grande, piramidale, sciolto - Acino grosso ovoidale, - Buccia grossa di colore giallo ambrato, succo liquescente dolce semplice.
1,9	4,04	—	1,93	—	—
2,78 } 3,20 } 2,99	3,68 } 3,20 } 3,77	81,84	2,84 } 3,50 } 3,17	—	Grappolo medio - Acino grande ovoidale, colore verde clorofilla - Buccia spessa, polpa croccante abbastanza zuccherina.
1,4	5,80	—	1,43	—	—
2,61 } 4 — } 3,30	3,62 } 6,77 } 5,19	75,92	2,64 } 4,03 } 3,33	—	Grappolo medio - Acino medio di colore verde clorofilla, ovoidale - Buccia non molto spessa, polpa abbastanza succosa, zuccherina.
1,51	0,61	181,28	1,54	—	Grappolo abbastanza grande - Acino grande ovoidale, color giallo dorato, - Buccia spessa, polpa succosa un po' croccante, poco dolce.
1,48	4,30	64,20	1,52	—	Grappolo medio o grosso spargolo - Acini piuttosto grossi, ambrati, apirene, polpa carnosa moscata.
1,98 } 3,90 } 2,94	2,98 } 6,24 } 4,61	75,68	2,03 } 3,86 } 2,94	—	Acino grande oblungo di colore verde clorofilla tendente al giallo - buccia spessa, polpa carnosa, un po' acidula.
2,9	5,54	—	2,86	—	—
1,67 } 1,70 } 1,68	10,03 } 4,57 } 7,30	121,44	1,70 } 1,77 } 1,73	—	Acino medio oblungo di colore non uniforme dal verde al giallo - Buccia spessa, polpa carnosa abbastanza zuccherina.

N.	Varietà	Epoca di raccolta	Acidità totale espressa in acido tartarico gr. %/100 cc. succo	Zuccheri riduttori gr. % cc. succo	Indice rifrattometrico			
36	Incrocio Prosperi 102 . . .	19-9-1941	7,68	14,50	14,76			
37	Incrocio Prosperi 167 . . .	19-9-1941	12,52	19,52	19,69			
38	« Frankental »	15-9-1941 12-9-1942	8,56 } 5,71 }	7,13	18,14 } 17,91 }	18,02	18,41 } 17,41 }	17,91
39	« Ulliade »	7-9-1942	7,10	15,72	15,25			
40	« Moscato lunel »	7-9-1942	6,52	19,80	19,24			
41	« Sckiradzouli »	12-9-1942	4,53	18,39	17,88			
42	« Dattero di Beirut » . . .	12-9-1942	4,93	18,23	17,78			
43	« Gros ribier »	19-9-1941	7,76	15,54	15,64			
44	« Alphonse Lavallé »	24-9-1941 18-9-1942	7,96 } 4,83 }	6,39	16,15 } 15,90 }	16,02	16,26 } 15,57 }	15,91
45	« Montonico »	24-9-1941 18-9-1942	8,11 } 4,93 }	6,50	21,34 } 18,07 }	19,70	21,44 } 17,54 }	19,49
46	« Pergolona »	29-9-1941 12-9-1942	5,95 } 7,14 }	6,54	20,60 } 20,49 }	20,05	20,08 } 20,64 }	20,36
47	« Razaki di Smirne »	29-9-1941 15-9-1942	9,01 } 6,71 }	7,86	17,83 } 16,74 }	17,28	17,91 } 16,41 }	17,16
48	« Villa Pasini »	24-9-1941 18-9-1942	13,38 } 13,95 }	13,66	21,23 } 19,61 }	20,42	21,42 } 19,14 }	20,28
49	« Moscatellone »	24-9-1941	8,04	18,23	18,47			
50	« Bicane »	15-9-1942	7,08	15,60	15,24			
51	« Razaki di Rodi »	15-9-1942	3,15	20,80	21,21			
52	« Diamant Traube »	15-9-1942	4,14	18,14	17,71			
53	« Bescano nero »	29-9-1941 18-9-1942	5,73 } 5,62 }	5,67	18,23 } 17,31 }	17,72	18,31 } 16,99 }	17,65
54	« Cipro nero »	12-9-1942 16-10-1941	9 — } 10,18 }	9,54	17,16 } 22,88 }	20,02	17,26 } 23,06 }	20,16

Indice di maturazione zuccheri ‰ acidità ‰		Acido ascorbico mgr.		Rapporto indice rifrattometrico		Caratteri organolettici	
		‰ cc. succo	‰ gr. buccè	Acidità totale			
1,88		10,91	124,08	1,92		Acino non uniforme tra il piccolo ed il medio di colore verde clorofilla tendente al giallo, rotondeggiante - Buccia spessa, polpa succosa abbastanza zuccherina con lieve aroma.	
1,55		11,61	172,12	1,57		Acini medi ovoidali di colore verde clorofilla tendente al giallo - Buccia piuttosto spessa, polpa carnosa leggermente croccante, non molto zuccherina con lieve aroma.	
2,11 } 3,10 }	2,60	4,22 } 5,63 }	4,92	66 — —	2,15 } 3,05 }	2,60	Grappolo grande cilindrico conico alato serrato - Acini grossi rotondi o sub-rotondi - Buccia poco resistente, colore bleu scuro, polpa succosa dolce.
2,2		5,27		—	2,10		—
3,0		5,71		—	2,98		—
4,0		5,18		—	3,94		—
3,6		4,04		—	3,60		Grappolo grande conico allungato spargolo - Acini grossi a forma di dattero - Buccia grossa consistente colore giallo dorato, polpa carnosa zuccherina.
2,0		13,20	216,48	2,01			—
2,03 } 3,20 }	2,61	4,39 } 4,22 }	4,30	191,84 —	2,04 } 3,22 }	2,63	Grappolo abbastanza grande spargolo - Acino medio, rotondeggiante di colore violaceo scuro - Buccia spessa, polpa succosa abbastanza zuccherina.
2,63 } 3,6 }	3,11	6,33 } 3,34 }	4,83	97,68 —	2,64 } 3,55 }	3,09	Grappolo abbastanza grande - Acino piuttosto grande ovoidale - Buccia spessa di colore giallo dorato, polpa carnosa zuccherina.
3,49 } 2,86 }	3,17	5,48 } 16,98 }	11,23	— 146,08	3,38 } 2,89 }	3,13	Colore verde clorofilla - Acino piuttosto grande ovoidale - Buccia spessa, polpa carnosa zuccherina.
1,97 } 2,4 }	2,18	17,94 } 3,78 }	10,86	193,60 —	1,99 } 2,44 }	2,21	Grappolo piuttosto grande - Acino grande di colore giallo dorato ovoidale - Buccia spessa, polpa carnosa zuccherina.
1,58 } 1,40 }	1,49	4,92 } 4,92 }	4,92	58,96 —	1,60 } 1,37 }	1,48	Grappolo medio - Acino piccolo rotondeggiante di colore giallo dorato - Buccia spessa, polpa succosa zuccherina.
2,26		7,91	180,40	2,29			Grappolo abbastanza grosso cilindro conico - Acini più che medi di colore violaceo scuro rotondeggianti - Buccia abbastanza spessa, polpa carnosa zuccherina moscata.
2,2		1,49	—	2,15			Grappolo grande conico, raramente alato, rado (soggetto ad aborto degli acini) - Acini grossi ovali - Buccia consistente giallo dorata, polpa dolce.
6,60		2,02	—	6,41			—
4,3		4,04	—	4,28			Grappolo corto conico - Acini quasi grossi leggermente ovali trasparenti - Buccia sottilissima.
3,18 } 3,00 }	3,09	9,76 } 3,95 }	6,85	148,72 —	3,19 } 3,02 }	3,10	Buccia piuttosto grossa, consistente, di colore violaceo nerastro - Grappolo grande conico alato un po' ramificato compatto o spargolo - Polpa un po' carnosa con succo zuccherino.
1,90 } 2,24 }	2,07	3,89 } 10,20 }	7,04	— 137,28	1,91 } 2,36 }	2,13	Grappolo medio cilindro conico - Acino grande ellissoide, nero bluastrò - Polpa abbastanza carnosa dolce.

N.	Varietà	Epoca di raccolta	Acidità totale espressa in acido tartarico gr. ‰ cc. succo	Zuccheri riduttori gr. % cc. succo	Indice rifrattometrico			
55	« Candiota »	24-9-1941	10,68	13,55	13,62			
56	« Uva santa »	24-9-1941	12,07	17,02	17,17			
57	« Trevolina »	24-9-1941	10,35	19,34	19,46			
58	Incrocio Prosperi 95. . . .	29-9-1941	7,08	17,38	17,58			
59	Incrocio Prosperi 133 . . .	29-9-1941	11,55	19,52	19,64			
60	« Regina »	29-9-1941	6,58	15,37	15,42			
61	« Dorona di Venezia » . . .	6-10-1941	8,81	20,60	20,97			
62	« Cacocciola »	8-10-1941	10,63	18,39	18,64			
63	« Barbarossa »	8-10-1941	7,70	19,61	20 —			
64	« Barbarossa laciniata » . .	8-10-1941	6,71	20,19	20,67			
65	« Moscato Eugenio » . . .	8-10-1941	7,01	19,61	19,75			
66	« Darkaia »	8-10-1941	8,62	16,22	16,50			
67	« Assonea zeine »	8-10-1941	11,19	16,15	16,37			
68	« Moscato cat. Cerletti » . .	8-10-1941	9,95	21,34	21,53			
69	« Superba di C. »	8-10-1941	9,95	16,68	17 —			
70	« Danuque »	8-10-1941	7,42	17,16	17,27			
71	« Chabache »	24-10-1941 24-10-1942	8,08 4,68	6,68	18,07 17,02	17,54	18,16 17,13	17,64

Indice di maturazione zuccheri ‰ acidità ‰ ₀₀	Acido ascorbico mgr.		Rapporto indice rifrattometrico		Caratteri organolettici
	‰ cc. succo	‰ gr. bucce	Acidità totale		
I, 26	7, 21	102, 96	I, 27		Acino piuttosto grande ovoidale di colore verde clorofilla - Buccia sottile, polpa carnosa abbastanza zuccherina.
I, 41	8, 35	97, 73	I, 42		Acino piuttosto grande ovoidale di colore verde clorofilla - Buccia sottile, polpa carnosa abbastanza zuccherina.
I, 86	8, 62	172, 24	I, 88		Acino piuttosto piccolo di colore giallo dorato, rotondeggiante - Buccia spessa, polpa abbastanza zuccherina.
2, 45	15, 66	112, 64	2, 48		Acino medio rotondeggiante di colore giallo dorato - Polpa croccante, zuccherina con leggero aroma - Buccia spessa.
I, 69	15, 84	90, 64	I, 70		Acino piuttosto piccolo rotondeggiante - Buccia spessa di colore dal verde clorofilla al giallo dorato, polpa succosa, zuccherina.
2, 33	16, 27	102, 08	2, 34		Grappolo grande o più che grande, conico cilindrico rado - Acini piuttosto grandi ovoidali - Buccia piuttosto spessa di colore giallo verdastro, polpa carnosa, abbastanza zuccherina.
2, 33	13, 19	56, 32	2, 37		Grappolo grande o grandissimo piramidale, poco alato o cilindrico - Acini grossi o medi di colore giallo intenso, rotondeggianti - Buccia spessa, polpa succosa, zuccherina con lieve aroma.
I, 73	10, 02	174, 24	I, 75		Acino medio rotondeggiante di colore verde clorofilla - Buccia non molto spessa, polpa succosa, zuccherina con lieve aroma.
2, 54	11, 08	73, 92	2, 59		Grappolo conico cilindrico alato - Acino medio di colore verde clorofilla con arrossamento più o meno esteso nella parte esterna dell'acino - Buccia piuttosto spessa, polpa succosa, zuccherina.
3 —	12, 58	124, 08	3, 08		Di colore uguale alla precedente un po' meno intenso, acino leggermente superiore alla media rotondeggiante - Buccia molto spessa, polpa carnosa, zuccherina.
2, 79	14, 96	35, 20	2, 81		Acini medi ovoidali di colore tra il verde clorofilla ed il giallo dorato - Buccia non molto spessa, polpa croccante zuccherina con aroma caratteristico.
I, 88	12, 58	91, 52	I, 91		Grappolo grande conico spargolo - Acino piuttosto grande di colore nero violaceo con chiazze verdi vicino al pedicello, oblungo - Buccia non molto spessa, polpa leggermente croccante non molto zuccherina.
I, 44	14, 48	132 —	I, 46		Acino grande cuoriforme di colore rosso violetto chiaro - Buccia non molto spessa, polpa succosa non molto zuccherina.
2, 14	13, 72	113, 52	2, 16		Grappolo medio conico alato - Acino piuttosto piccolo rotondeggiante, di colore verde, - Buccia spessa, polpa croccante, zuccherina con aroma caratteristico.
I, 67	16, 01	99, 44	I, 70		Acino molto grande ovoidale di colore rosso violetto chiaro - Buccia piuttosto spessa, polpa succosa, zuccherina.
2, 31	14, 78	86, 24	2, 32		Acini di colore nero uniforme di varia grandezza, rotondeggiante - Buccia non molto spessa, polpa un po' croccante.
2, 23 } 3, 60 }	2, 91 9, 94 } 3, 42 }	6, 68 110, 88 —	2, 24 } 3, 66 }	2, 95	Acini medi ovoidali di colore dal verde clorofilla al giallo dorato - Buccia piuttosto spessa, polpa carnosa zuccherina.

N.	Varietà	Epoca di raccolta	Acidità totale espressa in acido tartarico gr. ‰ cc. succo	Zuccheri riduttori gr. ‰ cc. succo	Indice rifrattometrico
72	« Centorotoli »	{ 14-10-1941 12-10-1942	{ 12,69 7,50 }	{ 10,09 13,46 } 15,60	{ 14,53 13,74 } 15,74
73	« Gradiska »	14-10-1941	10,50	14,30	14,32
74	« Rzaziteli »	14-10-1941	9,41	22,39	22,61
75	« Albourla rosé »	14-10-1941	8,98	17,31	17,59
76	« Cipro bianco »	16-10-1941	9,80	17,02	17,19
77	« Prune de caz. »	16-10-1941	12,80	16,61	16,79
78	« Asmatchorni »	16-10-1941	11,81	15,84	16,03
79	« Ceresa »	{ 22-10-1941 12-10-1942	{ 7,61 6 — }	{ 6,80 20,38 } 17,02	{ 18,70 20,51 } 17,16
80	« Generale lam. »	24-10-1942	5,06	17,45	17,51
81	« Razaki rosso »	24-10-1942	6,93	17,16	17,21
Tardive					
82	« S. Jeannet magnan » . . .	{ 22-10-1941 22-10-1942	{ 8,53 7,50 }	{ 8,01 20,19 } 16,61	{ 18,40 20,31 } 16,75
83	« Servant »	22-10-1941	7,89	18,23	18,33
84	« Gros vert I. N. E. » . . .	{ 22-10-1941 24-10-1942	{ 7,78 6,75 }	{ 7,26 18,72 } 16,09	{ 17,40 18,81 } 16,23
85	« Real prunesta di Noto » . .	24-10-1942	4,12	16,61	16,76
86	« Pergolese di Tivoli » . . .	24-10-1942	4,50	18,55	18,71
87	« Isabella di Napoli » . . .	24-10-1942	5,81	14,20	14,37
88	« Bermestia bianca » . . .	24-10-1942	5,25	18,07	18,11
89	« Bermestia violacea » . . .	24-10-1942	4,87	16,09	16,13
90	« Rolle »	24-10-1942	4,68	22,58	22,73
91	« Prunesta di Brindisi » . .	24-10-1942	5,43	14,10	14,19

Indice di maturazione succheri % acidità %		Acido ascorbico mgr.		Rapporto indice rifrattometrico		Caratteri organolettici
		% cc. succo	% gr. bucce	Acidità totale		
1,06 } 2 — } 1,55		5,98 } 2,99 } 4,48		119,68 — 1,08 } 2,09 } 1,58		Acino grande, oblungo, di colore in parte rosso violaceo, in parte verde clorofilla nella zona vicina al pedicello - Buccia spessa, polpa succosa acidula.
1,36		6,24		101,20	1,36	Grappolo voluminoso a piramide tronca. - Acino medio, rotondeggiante, di colore verde clorofilla tendente al giallo paglierino - Buccia sottile, polpa succosa poco zuccherina.
2,37		6,42		98,56	2,40	Acini piccoli, rotondeggianti, di colore giallo dorato. - Buccia spessa, polpa succosa, zuccherina, con lieve aroma.
1,92		6,50		97,68	1,95	Acini medi, rotondeggianti, di colore in parte violetto pallido, in parte verde clorofilla nella zona vicina al pedicello - Buccia sottile, polpa carnosa abbastanza zuccherina.
1,73		9,58		109,12	1,75	Acino medio cuoriforme o periforme (forma intermedia) di colore giallo quasi dorato - Buccia non molto spessa, polpa leggermente croccante abbastanza zuccherina.
1,29		8,35		143,44	1,30	Acino piuttosto grande ovoidale di colore nero violaceo - Buccia molto spessa, polpa leggermente croccante, acidula, poco zuccherina.
1,34		11,44		87,12	1,27	Acini medi di forma allungata non uniforme, in genere cuoriforme, di colore nero con riflessi rosso cupo - Buccia abbastanza spessa, polpa leggermente croccante, acidula, poco zuccherina.
2,67 } 2,80 } 2,73		10,03 } 2,28 } 6,15		165,56 — 2,69 } 2,86 } 2,77		Acini in media piuttosto grandi di colore nero - Buccia abbastanza spessa, polpa croccante, zuccherina con lieve aroma.
3,4		3,60		—	3,46	—
2,4		2,28		—	2,49	—
2,36 } 2,20 } 2,28		13,72 } 1,98 } 7,85		96,80 — 2,38 } 2,10 } 2,24		Acino piuttosto grande ovoidale, di colore giallo verdognolo - Buccia non molto spessa, polpa leggermente croccante, zuccherina con lieve aroma.
2,31		10,20		113,52	2,30	Acino medio rotondo un po' allungato, di colore giallo leggermente dorato - Buccia piuttosto spessa, polpa succosa, zuccherina.
2,40 } 2,30 } 2,35		9,67 } 4,13 } 6,90		120,56 — 2,41 } 2,40 } 2,40		Acino medio ovoidale, di colore giallo verdognolo. - Buccia non molto spessa, polpa succosa, zuccherina con lieve aroma.
4 —		3,06		—	4,06	—
4,1		1,67		—	4,15	—
2,4		3,51		—	2,47	—
3,40		3,78		—	3,44	—
3,3		4,57		—	3,33	—
4,8		4,04		—	4,87	—
2,5		2,37		—	2,61	—

BIBLIOGRAFIA

- (1) I.ELESZ, E. Indications générales pour les enquêtes alimentaires. *Rev. Intern d'Agric.*, 1941, n° 1, p. 16-T.
Les déséquilibres alimentaires. *Ibidem*, n° 3, p. 77-T.
Vues actuelles sur les vitamines dans l'alimentation humaine. *Ibidem*, n° 6, p. 195-T.
Le problème de l'augmentation de la teneur en vitamines des produits agricoles en vue d'améliorer le régime alimentaire des populations. *Ibidem*, 1942, n°s 7-8, p. 273-T.
- (2) ULPANI, C. I privilegi del suolo e del clima d'Italia. Opera omnia. Casa editrice Marescalchi, 1927, vol. I, p. 169.
- (3) DALMASSO, G. Produzione del succo di uva e viticoltura. *Ann. Stazione Sperim. di Vitic. e di Enologia di Conegliano*, 1937-38, vol. VIII, p. 3.
VENEZIA, M. Ricerche e considerazioni su alcuni succhi di uva concentrati di produzione nazionale. *Ibidem*, p. 211.
Sulla preparazione dei succhi di uva, Ricerche e indirizzo. *Il problema alimentare*, 1939, fasc. 1.
VENEZIA, M., e GENTILINI, L. Ricerche sulla fermentazione glicerica del mosto di uva. *Ann. Stazione Sperim. di Vitic. e di Enologia di Conegliano*, 1940-41, vol. X, p. 383.
PALIERI, G. Bilancio sulle uve da tavola. *L'Ortofrutticoltura Italiana*, nov. 1940.
- (4) DALMASSO, G. Osservazioni e prove sulla conservazione delle uve da tavola. *Ann. Stazione Sperim. di Vitic. e di Enologia di Conegliano*, 1929-31, vol. III.
Contributo alla conoscenza del valore alimentare delle uve mangerecce. *Ibidem*, 1938-39, vol. IX, p. 153.
VENEZIA, M. Aspetti biologici della conservazione dell'uva e del succo di uva. *Ibidem*, p. 173.
Su alcuni sistemi pratici di conservazione dell'uva da tavola e loro significato biologico. *Ibidem*, 1940-41, vol. X, p. 179.
La conservazione del succo di uva. Ricerche con l'elettro-catadin. *Ibidem*, p. 233.
- (5) COSMO, I. Le uve da tavola nelle Venezie. Risultati di un decennio di indagini e indirizzo per i futuri impianti. *Ann. Stazione Sperim. di Vitic. e di Enologia di Conegliano*, 1940-41, vol. IX, p. 409.
- (6) DALMASSO, G. Per la regolamentazione del controllo della maturità delle uve da tavola. *Ann. dell'Accademia di Agricoltura di Torino*, 1939, vol. LXXXII.
DALMASSO, G., e VENEZIA, M. Il controllo del grado di maturità delle uve da tavola e l'applicazione del rifrattometro. *Ann. Stazione Sperim. di Vitic. e di Enologia di Conegliano*, 1936-37, vol. VII.
- (7) VENEZIA, M. Sull'acido ascorbico (vitamina C) nell'uva e nel vino. *Ann. Stazione Sperim. di Vitic. e di Enologia di Conegliano*, 1937-38, vol. VI, p. 67.

GABRIELE GOIDÀNICH e ALBERTO MEZZETTI

LA SPONGOSPORA SUBTERRANEA IN ITALIA

La presente memoria ebbe il suo primo spunto da campioni di patate da seme alterate inviateci dal prof. G. Gola, dell'Istituto botanico dell'Università di Padova, alla fine dello scorso gennaio*. Il ruolo principale in tali alterazioni era rappresentato dalla *Spongospora subterranea* (Wallr.) Johnson. Lesioni simili sono state trovate in seguito diffuse nelle patate da seme di molte varietà riprodotte in Val Pusteria, in un'altra zona non precisata dell'Alto Adige e nell'Avezzanese. Le notizie sotto riportate sono state desunte dall'esame di questi materiali integrato dallo spoglio della letteratura esistente sull'argomento.

La *Spongospora* è un parassita di vecchia conoscenza, essendo stato individuato fin dal 1841 in Germania. Successivamente esso venne segnalato in numerose località dell'Europa e dell'America.

La presenza di questo fungo in Italia era stata finora riconosciuta soltanto dal prof. B. Peyronel, che l'osservò nel 1932 su tuberi provenienti dall'alta Val Pusteria. Egli non poté approfondire lo studio della malattia, perchè il materiale in suo possesso era troppo scarso e perchè egli non ebbe modo di individuarne con esattezza la località di provenienza**.

È difficile dire se la diffusione attuale della *Spongospora* abbia avuto le sue origini proprio da questo centro iniziale o se ve ne siano stati altri prima, contemporaneamente o dopo in altre località del Nord Italia, dove più frequente è stato il traffico — anche clandestino nei riguardi del servizio di vigilanza fitopatologico — con i paesi

* Si coglie l'occasione per ringraziare il prof. G. Gola, i signori Wiesthaler, H. Kronbichler e A. Gasser della Cooperativa Produttori Sementi di Val Pusteria e i funzionari della Sezione di Montagnana del Consorzio Agrario Provinciale di Padova per i campioni e le notizie cortesemente forniteci.

** Comunicazione verbale.



FIG. 1. — a) Pustole che stanno aprendosi (vedi particolare ingrandito nella fig. 4) ; b) Pustole aperte.

europei dove l'infezione di *Spongospora* è da vecchia data da considerarsi endemica. Certo è che la *Spongospora* esiste al di qua della cerchia alpina da un certo periodo di tempo. Di ciò fa fede l'ampia area di distribuzione che essa ha già raggiunto e i due centri principali di infezione, che sono, al settentrione, Brunico e, al centro della penisola, Avezzano, località entrambe dove viene svolta in forma intensiva la coltivazione delle patate da seme che negli ultimi anni ha raggiunto un notevole sviluppo. È assai verosimile che tutte le regioni interposte fra i due centri citati siano invase dal parassita ed è anche molto probabile che esso si trovi al di sotto del parallelo dell'Avezzanese, nelle zone a produzione primaticcia del Meridione e della Sicilia.

La *Spongospora* è un parassita che si localizza nelle parti ipogee della pianta (non solo della patata, ma anche di diverse altre Solanacee spontanee e coltivate) di cui attacca le radici, gli stoloni e i tuberi, determinando con la sua presenza una reazione dei tessuti che, nei primi due organi, si manifesta sotto forma di escrescenze iperplastiche, e nei tuberi con delle lesioni che nella forma più tipica appaiono come pustole polverulente.

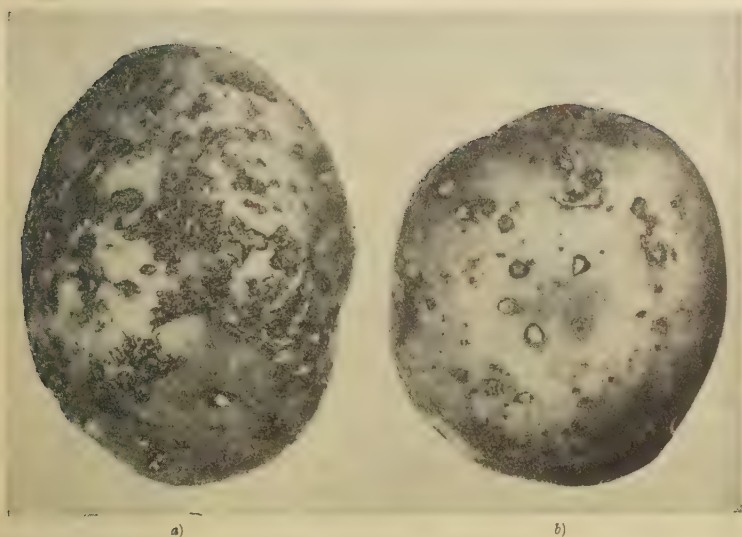


FIG. 2. — a) Pustole confluenti, aperte e vuotate del contenuto; b) Lesioni secondarie da *Spongospora* attorno ad erosioni probabilmente riferibili ad insetti.

Nelle radici le escrescenze, di un colore bianchiccio e di consistenza carnosa, sono determinate dalla moltiplicazione anormale di elementi cellulari del tessuto floematico; sono isolate o confluenti, costituendo in tal caso delle masse alquanto voluminose che raggiungono un diametro superiore a quello della radice stessa. La pianta non sembra soffrirne molto anche se esse sono numerose.

Sul tubero si hanno i sintomi più comunemente noti della infezione da *Spongospora*, che hanno procurato ad essa il nome di **scabbia pulverulenta** o **carbone del tubero** («powdery scab», «Knollenbrand»). La prima manifestazione della malattia consiste in macchioline puntiformi, a margine sfrangiato, circondate da un alone traslucido. Esse successivamente si estendono, nello spazio di una settimana o di dieci giorni, fino a raggiungere un diametro di 5-10 mm., mentre l'alone scompare ed esse acquistano un colore bruno o bruno-rossiccio; contemporaneamente, per l'ipertrofia e l'iperplasia del parenchima corticale sottostante, diventano gradualmente sporgenti (1-2 mm.), finchè il periderma che le ricopre si screpola e i suoi lembi si rovesciano all'esterno, conferendo alle areole un caratteristico aspetto di pustole erotte, dal contenuto bruno e pulverulento (costituito da glomeruli di spore e da

residui di tessuti necrosati). Frequentemente lesioni vicine confluiscono in una sola, grande e di forma irregolare. Le lesioni, vuotate del loro contenuto, assomigliano a piccoli crateri poco profondi (1-2 mm.); sono generalmente isolate dal tessuto sottostante a mezzo di uno strato di periderma cicatriziale.

L'evoluzione delle lesioni sembra arrestata dalla raccolta dei tuberi. Pertanto si possono trovare, generalmente in partite diverse di patate, ma talvolta anche sullo stesso tubero, lesioni ferme allo stadio di pustole piccole e chiuse (stadio delle *areole* = «skinspot stage», che però alcuni autori non attribuiscono specificamente alla *Spongospora*), oppure pustole erotte e polverulente di parecchi millimetri di diametro (stadio delle *pustole* = «scabby stage»), oppure lesioni profonde fino a 20 mm. ed estese per alcuni centimetri, che vengono attribuite ad un progressivo allargarsi di un focolaio primario di *Spongospora* prima della fruttificazione del microorganismo (stadio dei *cancri* = «cankorous stage»). Lo stadio di sviluppo raggiunto dalle alterazioni sarebbe quindi connesso con la lunghezza del periodo vegetativo, e dipenderebbe, mediatamente, dalla varietà — a ciclo breve o lungo —, dal clima della regione e dalle norme colturali — raccolta precoce o tardiva, ecc. — osservate nella regione stessa.

Spesso a tali alterazioni primarie si sovrappongono manifestazioni secondarie. Esse si possono classificare in tre gruppi: 1) lesioni dovute al disseccamento dei tessuti circostanti alla soluzione di continuità costituita dalla pustola: è frequente la presenza di una zona depressa, per essiccamento, anche attorno alle *areole* dello «skinspot stage»; 2) marciume secco per infezioni secondarie di *Spongospora*; 3) marciume secco dovuto all'intervento di altri oloed emiparassiti (*Phoma* spp., *Fusarium* spp., ecc.) che possono portare anche al marciume totale del tubero. Si può incontrare inoltre un marciume secco secondario da *Spongospora* consecutivo a lesioni primarie di altra natura (frequente sui tuberi da noi esaminati attorno ad erosioni probabilmente riferibili ad insetti).

La frequenza delle alterazioni sui tuberi è molto varia: in condizioni estremamente favorevoli alla malattia si sono riscontrate percentuali del 70-90 % di tuberi infetti.

L'entità dei danni prodotti si può giudicare solo al momento del consumo, perchè durante il periodo di conservazione le patate possono essere sede di alterazioni secondarie che vanno ad aumentare i danni di quelle manifestatesi durante il periodo vegetativo. In base alle osservazioni finora eseguite, si ha motivo di ritenere che sia lo stadio

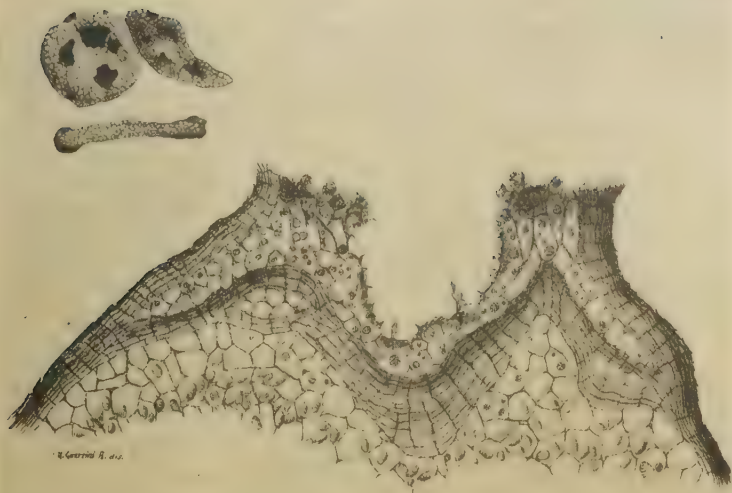


FIG. 3. — Aspetto microscopico di una pustola aperta (disegno schematico).
In alto, a sinistra: glomeruli di spore (disegno schematico).

canceroso come le estese complicanze dovute a saprofiti, nelle condizioni di ambiente fisico e di tecnica colturale offerte dal nostro Paese, non siano molto frequenti. Anche nelle altre zone di diffusione della *Spongospora*, d'altronde, è stato rilevato che queste particolari forme di alterazione sono connesse con peculiari condizioni di ambiente e di coltura.

Non vi è sempre rapporto tra le infezioni delle radici e degli stoloni e quelle dei tuberi: mentre esse generalmente coesistono, si incontrano talvolta piante con apparato radicale gravemente infetto e tuberi indenni.

La *Spongospora subterranea* appartiene alla famiglia delle *Plasmodiophoraceae*. Da ognuna delle cellette che costituiscono i suoi glomeruli fuoriesce un elemento ameboide mobilissimo. Essi, dopo un breve periodo di vita isolata, si riuniscono a formare dei plasmodi. L'infezione avviene, sembra, ad opera dei plasmodi stessi, che, superato il periderma che protegge il tubero, attraverso le

lenticelle o piccole ferite*, dilagano colle loro propaggini fra le cellule del parenchima corticale, dissolvendo la lamella intercellulare, indi penetrano nelle cellule stesse, che dapprima stimolano ad uno sviluppo e ad una moltiplicazione anormale (dove le pustole), infine uccidono al momento della fruttificazione.

Poichè i plasmodi sono plurinucleati, essi producono degli ammassi di spore di forma e struttura caratteristica, che ricorda quella di una spugna marina: da qui il nome del fungo. Tali *glomeruli*, che misurano 40-70 μ di diametro, completano la loro differenziazione prima che le pustole si aprano. Se ne trovano spesso parecchi nella stessa cellula infetta; sono dapprima di colore giallo-paglierino, poi imbruniscono gradualmente al punto che la loro struttura pluricellulare non è più riconoscibile.

Siano di recente formazione, con struttura ben risolubile, siano in uno stadio più avanzato, e divenuti quindi una massa opaca, i *glomeruli* costituiscono l'elemento diagnostico più caratteristico e costante della *spongosporiosi*. È questo il motivo per cui noi preferiamo questa denominazione a quella di *scabbia pulverulenta*.

La formazione delle spore è in certi casi talmente abbondante che le pustole appaiono come ripiene di una polvere nerastra. Qualche volta invece anche in pustole ben sviluppate non si trova traccia di spore; allora la diagnosi è difficile.

Le infezioni secondarie di *Spongospora* sono dovute alla germinazione dei *glomeruli* di spore presenti nelle pustole mature e alla diffusione dei plasmodi che ne derivano nel parenchima corticale sottostante una volta attraversato lo strato peridermico d'isolamento. In tal caso i tessuti dell'ospite, ormai completamente differenziati, non reagiscono più con fatti di ipertrofia e iperplasia e vengono rapidamente uccisi dalle propaggini del plasmodio.

Gli elementi ameboidi e i plasmodi in condizioni sfavorevoli si incistano e quindi possono durare a lungo vitali nel terreno (anche 2-3 anni).

La biologia del fungo è influenzata in elevata misura dalle condizioni di ambiente. Alcuni autori danno maggiore importanza ai fattori climatici, altri a quelli edafici. Secondo alcuni studiosi, inoltre, le possibilità di infezione sono limitate dalle condizioni climatiche ad un ristretto periodo di tempo (15 giorni) e la recettività degli organi

* Nel materiale italiano abbiamo osservato frequenti infezioni in corrispondenza di piccoli fori, profondi qualche millimetro, verosimilmente prodotti da insetti.

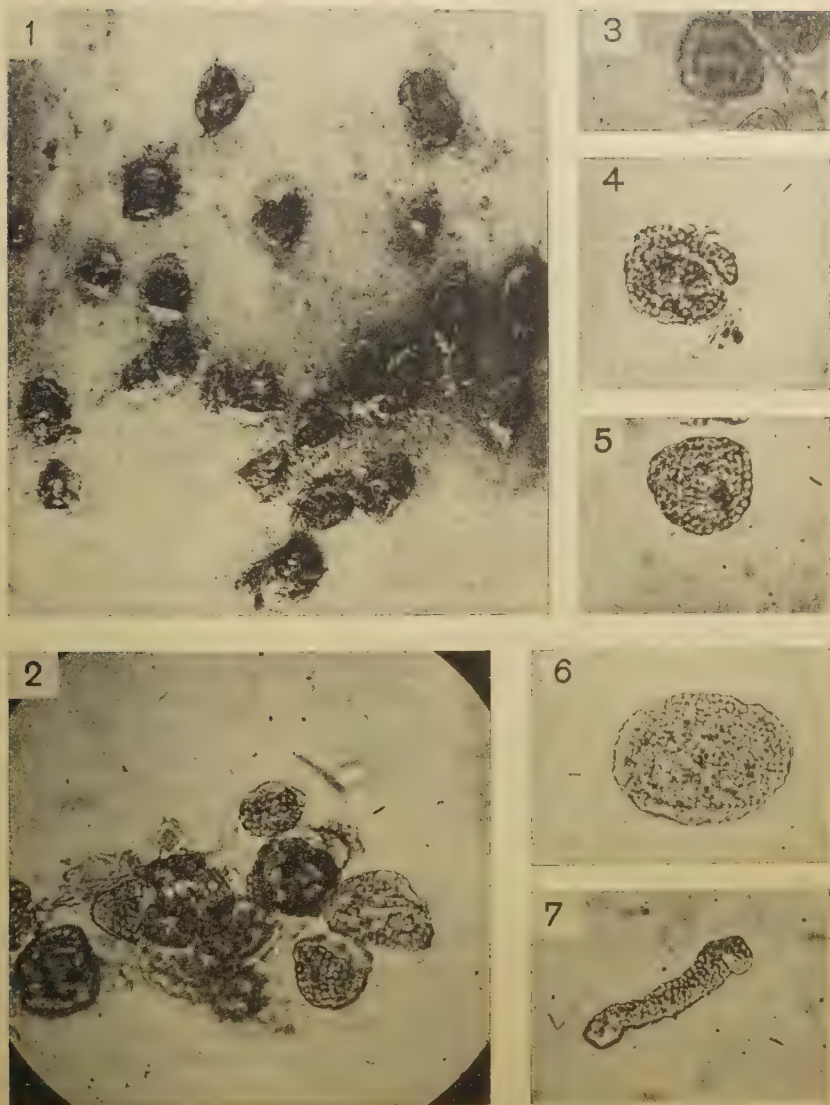


FIG. 4. — 1. Pustole che stanno aprendosi (particolare della fig. 1 riportata nel testo). — 2. Glomeruli di spore ($\times 230$ circa). — 3. Glomerulo di spore in cui è visibile la struttura spugnosa (particolare di 2) ($\times 230$ circa). — 4. Glomerulo di spore in cui si intravede la struttura spugnosa ($\times 230$ circa). — 5. Come 4. — 6. Glomerulo di spore di grandezza anormale ($\times 230$ circa). — 7. Glomerulo di spore di forma anormale ($\times 230$ circa).

suscettibili è anch'essa transitoria; perciò sarebbe necessario, perchè l'infezione avvenga, che i periodi di infettività e di recettività coincidano.

Fino ad oggi non si conoscono varietà di patate refrattarie alla malattia, sebbene in esperimenti comparativi sia apparsa la possibilità di isolare razze altamente resistenti.

I mezzi con cui l'agricoltore può affrontare attualmente la *Spongospora* sono:

- 1) impedire che materiale infetto giunga a contatto di terreni sani;
- 2) abbandonare — per un periodo di 2-3 anni, quanta è prevedibile la durata dei suoi organi di conservazione — la coltivazione di patate nei terreni invasi dal parassita;
- 3) disinfettare i tuberi per 5 minuti in una soluzione di formalina all'1 % o di sublimato corrosivo all'1,5-2 ‰, scaldate a 45-50 gradi (l'impiego di questi antisettici a caldo per breve durata dà migliori risultati che a freddo per lunga durata);
- 4) quando sia necessario coltivare le patate in terreno infetto, si può tentare di attenuare la gravità dell'attacco mediante somministrazioni di zolfo nelle proporzioni di 900-1000 kg. per ettaro.

All'organizzazione fitosanitaria ci permettiamo di suggerire i seguenti interventi:

- 1) un'indagine sulla diffusione raggiunta dalla malattia, più che altro al fine di delimitare le zone in cui non è consigliabile l'introduzione di materiale da seme proveniente da località infette, zone nelle quali dovrebbe essere favorita l'assegnazione di semente estera fino a che i nostri centri di moltiplicazione non saranno in grado di produrre materiale esente da *spongosporiosi*;
- 2) uno studio delle alterazioni provocate, nel nostro ambiente agrario, dalle infezioni di *Spongospora* e dalle eventuali conseguenti infezioni secondarie di altri germi;
- 3) uno studio del ciclo biologico del parassita nell'ospite e nel terreno;
- 4) la ricerca, nelle zone più adatte, di località non raggiunte dall'infezione al fine di incrementarvi la riproduzione della semente importata;
- 5) uno studio comparativo della resistenza delle varietà di patate coltivate in Italia;
- 6) un'efficace propaganda tra gli agricoltori dei caratteri della malattia e dei mezzi di lotta.

RIASSUNTO

Viene segnalata la presenza della *Spongospora subterranea* in Alto Adige e nella zona di Avezzano.

Il parassita probabilmente è già largamente diffuso nel nostro Paese.

Si descrivono gli aspetti macro- e microscopici della malattia e il suo ciclo biologico. Si suggeriscono agli agricoltori i mezzi di lotta ritenuti più pratici e al servizio fitosanitario dei provvedimenti per fronteggiare la nuova malattia.

SUMMARY

THE PRESENCE OF *SPONGOSPORA SUBTERRANEA* IN ITALY

by GABRIELE GOIDÀNICH and ALBERTO MEZZETTI

Spongospora subterranea has been found to be present in Alto Adige and in the Avezzano district. It is thought the parasite has already widely spread throughout Italy.

The macro- and microscopic features of the disease and its biological cycle are described. The authors suggest some measures to be taken by the phytosanitary service and to farmers some practical means to control the new disease.

BIBLIOGRAFIA

- KUNKEL, L. O. A contribution to the life history of *Spongospora subterranea*. *J. A. R.*, Washington, 1915, IV, 265-278, 5 pl.
- MELHUS, I. E., ROSENBAUM, J., and SCHULTZ, E. S. *Spongospora subterranea* and *Phoma tuberosa* on the Irish potato. *J. A. R.*, Washington, 1916, VII, 213-253, 9 pl.
- SHAPOVALOV, M. Relation of potato skinspot to powdery scab. *J. A. R.*, Washington, 1923, XXIII, 285-294, 1 fig., 4 pl.
- WILD, N. Untersuchungen über den Pulverschorf der Kartoffelknollen (*Spongospora subterranea* [Wallr.] Johnson). *Phytop. Ztschrft.*, Berlin 1930, I, 367-452, 24 Abb.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA FUORI TESTO

1. Lesioni allo stadio di areole (= « skinspot stage ») su « Tonda di Berlino ».
- 1-a. Come 1, in sezione (particolare).
2. Lesioni allo stadio di pustole (= « scabby stage ») su « Voran ».
- 2-a. Come 2, in sezione (particolare).
3. Lesioni allo stadio di pustole aperte su « Tonda di Berlino ».
- 3-a. Come 3, in sezione (particolare).
4. Lesioni secondarie attorno ad erosioni riferibili probabilmente ad insetti, su « Tonda di Berlino ».
- 4-a. Come 4, in sezione (particolare).
5. Marciume secco secondario prodotto da emiparassiti penetrati attraverso pustole di spongosporiosi, su « Voran ».
- 5-a. Come 5, in sezione (particolare).



1



1a



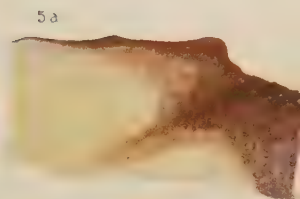
2a



2



5



5a



3



3a



4a



4

SPONGOSPORIOSI DELLA PATATA
Spongospora subterranea (Wallr.) John

JOLE SCURTI

SULLA PSEUDOSUBEROSI DELLE MELE

È stata oggetto di studio, specialmente all'estero, una particolare malattia interna delle mele, nota col nome di suberosi. In Germania, dove è diffusa, essa è stata designata col nome di « Beulenkrankheit », cioè malattia dei tumoretti, mentre gli Inglesi l'hanno denominata « internal cork » o « corky-pit » o « corky spot », cioè malattia delle macchie sugherose, da distinguersi, secondo alcuni studiosi, dalla malattia delle macchie secche o necrosi maculari (« drought spot » o « spot necrosis »), caratterizzata da una grossa macchia acquosa depressa, irregolare, in corrispondenza della quale si verifica nei tessuti sottostanti un imbrunimento per necrosi delle cellule. Le lesioni compaiono quando il frutto è a un terzo circa del suo massimo sviluppo. Nei casi meno gravi la malattia può consistere in lievi depressioni superficiali, senza deformazioni dei frutti.

La malattia della suberosi interna rassomiglia alla necrosi maculare, ma i frutti colpiti mostrano all'interno delle macchie brune, secche, spugnose o suberose, che possono non essere manifeste dall'esterno. Se le macchie sono interne, non si osserva all'esterno alcuna depressione; se sono superficiali, la depressione all'esterno non tarda a manifestarsi.

Le macchie possono confluire e originare talora anche delle cavità, che possono anche superare quelle causate dalla cosiddetta maculatura amara, o butteratura amara, malattia affine, denominata dagli Inglesi « bitter pit » e dai Tedeschi « Stippenkrankheit ».

Sulla eziologia della suberosi interna delle mele e anche della necrosi maculare, sono state formulate varie teorie.

Secondo Mix, la malattia della suberosi interna delle mele avrebbe la stessa origine della maculatura amara e sarebbe conseguenza di una insufficiente umidità accompagnata da una eccessiva traspirazione compiuta dalle foglie. Al contrario, Brooks e Fisher affermano che la malattia della necrosi maculare è simile a

quella della suberosi interna, ma differente da quella della maculatura amara, per quanto tutte e tre siano causate da insufficiente umidità. In favore della teoria della insufficiente umidità si esprimono pure Eastham, Carne e Martin, Burrell, Bailey e Thies, Overholser e Claypool, e quali ultimi affermano che la malattia della necrosi maculare si differenzia dalla suberosi, per essere le macchie della prima più superficiali di quelle della seconda. Valleau ritiene che tanto la maculatura amara come la suberosi interna siano della stessa origine e siano dovute a deficienza di azoto assimilabile.

Anche Atanasoff sostiene che la malattia della maculatura amara, la malattia delle macchie secche e la suberosi interna hanno la stessa origine e che le varie manifestazioni non sono che stadi differenti di una stessa malattia o manifestazioni diverse di una stessa malattia sulle differenti varietà di meli. Questo studioso poi, confrontando le affinità che tale malattia mostra con la degenerazione reticolata delle patate («net necrosis») e con la vaiolatura delle susine («plum pox»), ormai ben note entrambe come malattie da virus, ritiene che anche la malattia delle mele è dovuta ad un virus. Queste affermazioni sarebbero convalidate da esperienze di McAlpine, che riuscì a riprodurre la malattia con l'innesto. Carne invece contesta che la malattia sia dovuta a un virus, e propende invece per la insufficienza della umidità.

Specialmente in America, un'altra teoria si è fatta strada, e cioè che la causa della suberosi interna delle mele, nonchè della necrosi maculare, sia dovuta a carenza di boro nel terreno. Sostenitori di tale teoria sono stati Atkinson, Ashew e Chittenden, De Long, Jamalainen, il quale ultimo sostiene che il boro agisce in quanto in sua assenza i carboidrati non possono essere convertiti in zuccheri (fruttosio e glucosio) e rimangono nei tessuti accumulabili come amido. Gli studiosi in parola affermano che la malattia può essere prevenuta e talora guarita somministrando al terreno del borace o facendo iniezioni diluite di acido borico nei tessuti delle piante. Klinkenberg poi ha fatto studi anatomici su diverse suberosi giungendo alla conclusione che nel caso delle mele non si tratta di vere e proprie formazioni a spese del fellogeno, ma solo di formazioni necrotiche. In favore della boro-carenza si sono espressi altresì Woodbridge, Wilcox, Savage e Broodfoot, Carne e Martin, Burrell, Degman e Batjer, i quali ultimi si sono occupati altresì della resistenza delle singole varietà alla malattia, giungendo alla conclusione che alcune varietà

sono tipicamente ricettive. Questo in breve quanto sull'argomento risulta dalla letteratura.

In Italia, nessuno a nostra conoscenza si è occupato di questa malattia. Solo Peyronel a proposito della maculatura amara ha messo in evidenza che la varietà a frutti piccoli o medi, con polpa soda e buccia spessa, resistente, nella quale la parete esterna delle cellule epidermiche è fortemente ispessita e cuticularizzata, se non si possono dire immuni affatto dalla buttermatura amara, si possono tuttavia considerare come tali agli effetti pratici, giacchè solo raramente e in condizioni eccezionali sono colpite dalla malattia. Viceversa le varietà a frutti grandi, con epidermide sottile e poco cuticularizzata, con polpa poco consistente, sono le più suscettive. Tale suscettività varia peraltro da regione a regione in conseguenza dei fattori climatici.

Avendo avuto occasione di osservare un caso tipico di suberosi, interessante per la sua estensione, abbiamo creduto meritevole d'interesse farne oggetto di particolare indagine. La malattia è stata da noi osservata in un frutteto della provincia di Verona: ciò però non significa che essa sia limitata a quella zona: probabilmente è più diffusa di quanto non si creda, almeno a giudicare dalle segnalazioni che di tanto in tanto pervengono. I meli da cui provengono i nostri campioni appartengono alle varietà « Belfort » e « Delicious rossa », e l'effetto principale della malattia è la cascola. Nel primo stadio le mele presentano degli infossamenti lividi alla superficie del frutto, che a poco a poco s'ingrandiscono, colorandosi in bruno. In questo stadio la polpa sottostante non manifesta alterazioni di sorta, ma in seguito assume consistenza spugnosa o stopposa e un colore anch'essa bruno, mentre l'infossamento si accentua. Negli stadi più avanzati il tessuto stopposo e imbrunito si trova in profondità fino a raggiungere le logge seminali, talora senza che alla superficie compaiano delle variazioni di colore dell'epidermide; allorquando però alla superficie compaiono degli infossamenti accentuati, si può essere sicuri che anche in profondità i tessuti sono alterati. La buccia in corrispondenza delle macchie non presenta lesioni e le macchie compaiono indifferentemente in qualsiasi parte della buccia.

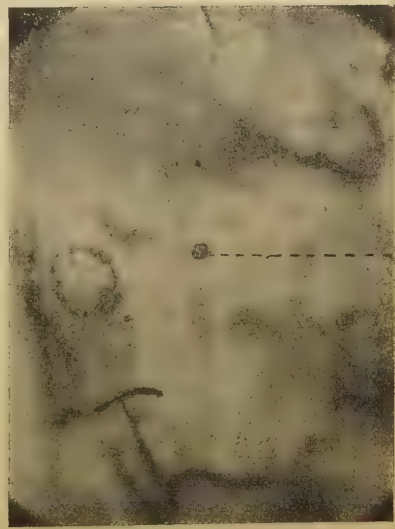
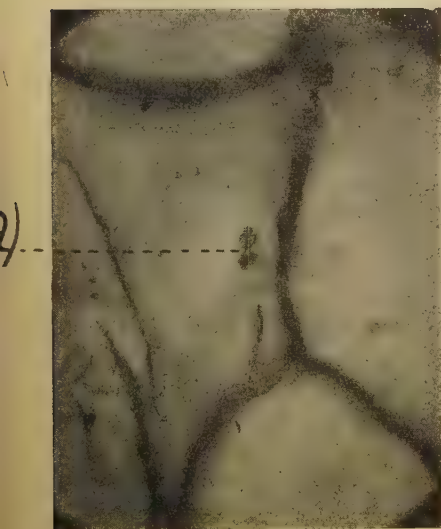
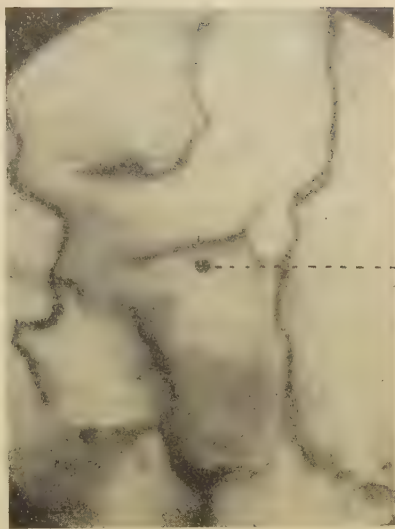
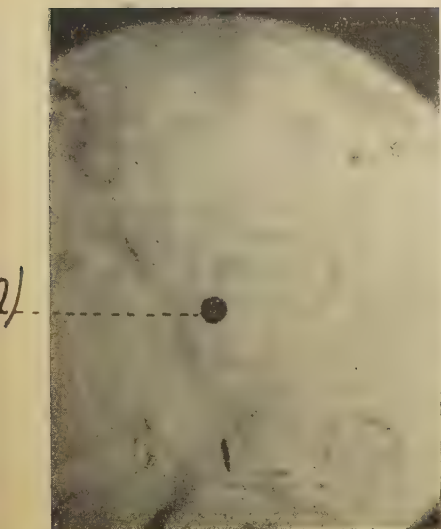
Per studiare le suddette alterazioni dal punto di vista anatomico e citologico, abbiamo fissato il materiale in alcool, incluso in paraffina, abbiamo fatto delle sezioni di 25-30 μ , che abbiamo colorate con emateina ed eosina. All'esame microscopico l'epidermide appare integra, senza alcun segno morfologico di sofferenza; anche gli strati più esterni del parenchima carnoso risultano indenni. In profondità a zone più

o meno estese, si ritrovano i tessuti patologici. In essi le cellule periferiche mostrano nel citoplasma dei corpi alquanto compatti, più colorati del rimanente citoplasma, in numero variabile, ma per lo più non molto numerosi, ora di apparenza microscopicamente omogenea, ora vacuolizzati, ora granulosi, di forma rotondeggiante o ovalare o anche leggermente allungata, per lo più dai 3 ai 6 μ . Altri granuli di 1,5-2 μ sono derivati probabilmente dalla frammentazione dei precedenti.

Tali granuli si conservano perfettamente dopo fissazione alcoolica, quindi è da escludersi che si tratti di condrioma, il quale in simili condizioni non si sarebbe conservato. Non hanno nessuna relazione con nuclei o con parti di essi (carioressi), poichè sono totalmente incolorabili coi colori basici e specificatamente con l'ematosilina. Non hanno nessun aspetto di nessun tipo di plastidio, sia per la grandezza estremamente piccola che per le caratteristiche morfologiche e tintoriali. Essi devono quindi essere riportati a sostanza plasmatica e devono essere identificati coi granuli, che le virus-proteine determinano nel protoplasma delle cellule ospitanti, già ben note nei tessuti animali e vegetali, generalmente col nome di corpi X. Al centro delle lesioni si presentano talora alterazioni assai profonde con perdita di protoplasma, rottura della membrana cellulare e confluenza di più cellule. Non si osservano segni di suberificazione delle membrane, poichè queste sono incolorabili col Sudan III. Il fatto che i granuli si trovano nelle cellule periferiche della zona infetta e non in quelle centrali sta ad indicare che nelle cellule periferiche la lesione è più giovane e quando essa uccide la cellula, anche i granuli subiscono fenomeni di lisi. Non si scorgono linee di vera demarcazione, il che dimostra una capacità minima tissurale a reagire all'infezione, caratteristica anche questa delle lesioni prodotte da virus. Invece vi è una netta capacità reattiva cellulare, la quale è la causa delle formazioni granulari endocellulari.

Praticando sezioni in corrispondenza delle aree ammalate, dopo fissazione in alcool e trattamento con soluzione iodo-iodurata, si osservano al microscopio, nell'interno di molte cellule, degli ammassi di granuli di amido, colorati in turchino scuro dallo iodio. Questo reperto istologico ha un valore rilevante e dimostra che la malattia si inizia prima che l'amido nel processo di maturazione del frutto si sia trasformato in zucchero.

Il danno più rilevante che la malattia produce consiste, come è stato accennato, nel fatto che le mele colpite da suberosi sono affette dalla malattia della cascola. Il sapore ed il gusto, fino ad un certo



Mela « Delicious rossa »: sezione della zona infetta. I punti indicati con a) sono i corpi X
(ingrand. 1:1000)

limite, non vengono alterati, mentre soffre sensibilmente l'apparizione. Inoltre le mele colpite non si conservano, poichè la malattia che s'inizia sull'albero, progredisce dopo il raccolto in magazzino e apre la via ai germi della putrefazione.

Per quel che riguarda l'eziologia della malattia indubbiamente la scarsità di acqua nel terreno, la eccessiva traspirazione non compensata da un adeguato assorbimento di acqua da parte dell'apparato radicale, la scarsa capacità del terreno a trattenere l'acqua, i periodi di siccità prolungata seguiti da piogge abbondanti nel periodo di maturazione dei frutti, la potatura esagerata possono essere tutte cause predisponenti; anche la deficienza di boro nel terreno va presa in considerazione come concausa della virosi.

Quali correlazioni esistano tra la virosi e la boro-carenza per ora è prematuro decidere. Non è escluso che il virus alteri l'equilibrio nel complesso sistema biochimico della pianta e che il boro riporti l'equilibrio nel complesso sistema protoplasmatico. Ma può darsi anche che la boro-carenza, portando ad un indebolimento della pianta apra la via ai virus e ne faciliti la recettività. Insomma il boro potrebbe agire sia direttamente cioè prevenendo, correggendo o addirittura eliminando i disturbi conseguenti la deficienza di alimentazione, sia indirettamente cioè modificando le naturali proprietà di resistenza dell'ospite ai virus e perfino variando lo stato di virulenza del parassita. Ci troviamo così di fronte a uno di quei casi in cui, per squilibri trofici viene creata o accentuata una causa predisponente ad una determinata malattia e di conseguenza, regolando la natura e la qualità nella somministrazione delle sostanze alimentari, si possono impedire o limitare gli effetti di un determinato agente patogeno.

RIASSUNTO

Viene descritta una nuova malattia delle mele designata col nome di «pseudosuberosi». Essa consiste dapprima in infossamenti lividi alla superficie del frutto che in seguito si ingrandiscono, mentre l'epidermide assume un colore bruno e la polpa diviene di consistenza spugnosa o stopposa, anch'essa bruna.

All'esame microscopico si osservano, nelle cellule della periferia della zona infetta, dei corpi che per le caratteristiche morfologiche e tintoriali devono essere identificati coi granuli che le virus — proteine determinano nel plasma delle cellule ospiti, generalmente noti col

nome di « corpi X ». Le mele affette dalla « pseudosuberosi » manifestano la malattia della cascola.

Per quel che riguarda l'eziologia della malattia, si ammette che la carenza di boro nel terreno possa essere una probabile concausa della virosi.

SUMMARY

PSEUDOSUBEROSIS OF APPLES

by JOLE SCURTI

A new disease on some varieties of apples has been observed. This disease has been named pseudosuberosis. At its initial stage it shows a mark like a finger print on the peel of the apple. At the same time the peel of the apple turns brown; then its flesh gets flaxy and spongy and colours also brown.

Under the microscope it appears that some cells of the extreme limits in the infectious zone show some 'bodies', which owing to their morphological characteristics and their staining should be identified as 'X bodies'.

As a consequence of the disease apples fall from the tree.

With regard to the ethiology of the disease we think that the lack of boron in the soil together with the action of a virus might probably account for the disease.

GAETANO RUGGIERI

FATTORI CHE CONDIZIONANO O CONTRIBUISCONO ALLO SVILUPPO DEL « MAL SECCO », DEGLI AGRUMI E METODI DI LOTTA CONTRO IL MEDESIMO

Gli studi, le ricerche e le esperienze che da oltre un ventennio sono stati svolti intorno al « mal secco » degli agrumi sono numerosissimi. Grazie ad essi ed ai frutti di una quasi contemporanea attività svolta in merito dai migliori agrumicoltori, il complesso problema del « mal secco » può essere oggi guardato con maggiore chiarezza di prima entro un ampio quadro organico, i cui molteplici elementi — dal parassitismo della *Deuterophoma tracheiphila* Petri al decorso della malattia ed ai fattori che condizionano o contribuiscono allo sviluppo di essa — voglio nel presente studio lumeggiare opportunamente col precipuo scopo di fornire un orientamento verso una più razionale ed integrale profilassi contro il diffondersi di tale malattia. Confluendo la profilassi nella lotta di cui rappresenta un momento fondamentale, in questo medesimo studio riferisco sui metodi di lotta man mano sperimentati, sulle varietà resistenti finora conosciute e sul problema relativo alla ulteriore ricerca di altre varietà *.

INTRODUZIONE

Gioverà ricordare che il « mal secco » è una *tracheomicosi* determinata dalla *D. tr.* Questo microscopico fungo — la cui specifica ed elevata patogenicità è stata prima dimostrata da Petri (22-23-24) e successivamente confermata da parecchi altri sperimentatori (48-II-13-6) attraverso innumerevoli esperienze di inoculazione —

* Alcune parti del presente studio contengono i risultati di osservazioni ed esperienze di questi anni — attività del Posto di osservazioni sul « mal secco » degli agrumi in Messina — che vengono per la prima volta resi noti qui.

I singoli argomenti del presente studio risultano spesso collegati fra loro da rapporti di interdipendenza; nell'illustrare ciascuno di essi sono stato perciò costretto a fare qualche ripetizione; però, dato lo scopo del lavoro, spero che ciò aiuti a rendere più salda ed organica la conoscenza del problema del « mal secco ».

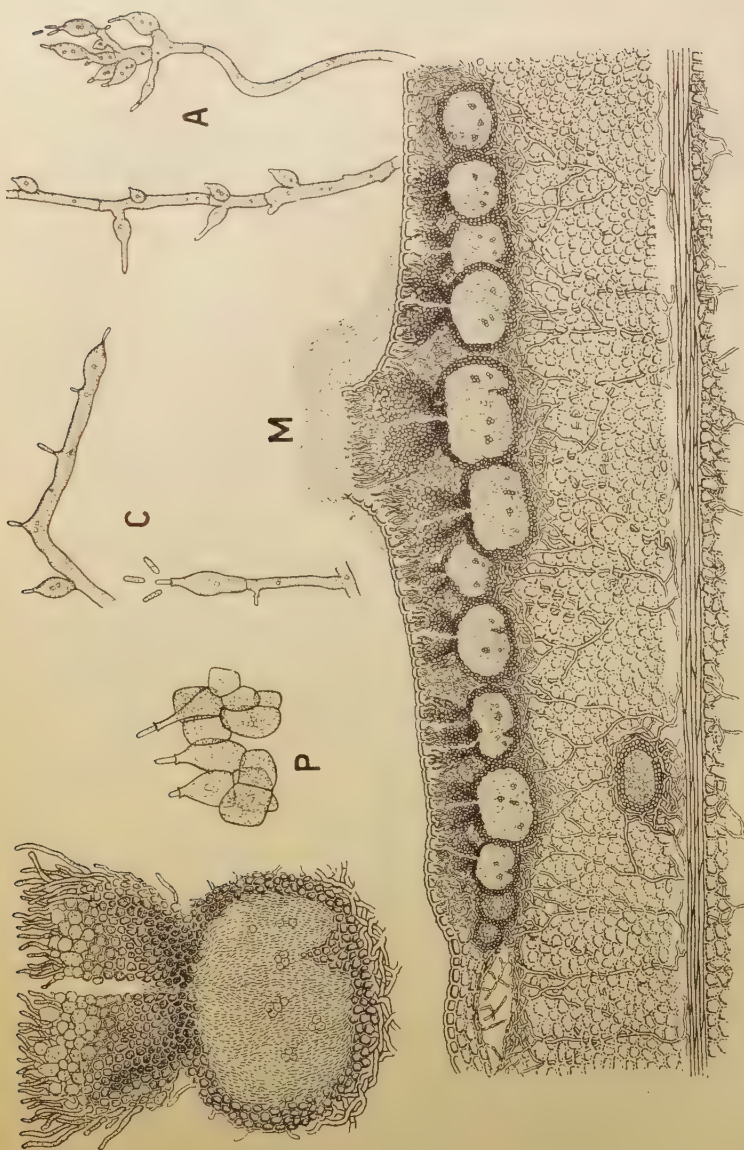


FIG. 1. — Aspetti microscopici della morfologia di *Deuterophoma tracheiphila* Petri.

In basso: fruttificazioni picnidiche viste in una sezione radiale di un rametto di due anni ucciso dal «mal secco». Vi si distingue bene la struttura della parete del nucleo fertile e del tessuto iperplastico apicale, che ha provocato il distacco e la lacerazione dell'epidermide, attraverso la quale fuoriesce la massa mucosa contenente i picnoconi (M). — In alto a sinistra: particolare di un picnidio maturo e, a più forte ingrandimento, cellule fertili (P) della camera picnidica da cui si differenziano i picnoconi. Al centro: ile fertili con conidogeni filiformi in diversi stadi di differenziazione (C). — A destra: ile fertili con disposizione dei conidogeni del tipo *Phialophora*.

(Da GORDANICH e RUCCIERI, 1947)

può aggredire qualsiasi specie di *Citrus* * penetrando attraverso gli stomi delle foglie o attraverso qualsiasi ferita o soluzione di continuità provocata da agenti vari (vento, freddo, grandine, strumenti da lavoro) in qualsiasi organo della pianta, dalle radici all'apice della chioma.

A seconda che l'infezione della *D. tr.* avvenga sulla parte apicale od in quella basale della pianta, la malattia ha un decorso lento o rapido, come si vedrà meglio fra poco. I germi del parassita (picnognidi) si formano con facilità sulle parti infette della chioma (23), segnatamente quando queste presentano zone scoperte di tessuto legnoso circondate da un elevato grado di umidità atmosferica, condizioni ancora più facili a verificarsi sui rametti basali delle piantine da vivaio, sui germogli delle ceppaie, o sulle foglie e rametti infetti caduti sul terreno (15). Tali germi, grazie alle correnti d'aria o ad altri vettori animati ed inanimati, venendo a contatto di soggetti molto recettivi sotto determinate condizioni di umidità e di temperatura, riescono facilmente ad insediarsi nell'ospite causandovi una malattia di carattere epidemico, gravemente e rapidamente distruttiva, da non avere forse riscontro in nessun'altra malattia tracheomicotica di pianta arborea, se si esclude la *grafiosi* dell'olmo nelle sue forme più violente.

Questo modo di presentarsi del « mal secco », però, era piuttosto frequente in Sicilia nei primi tempi della sua apparizione, quando ancora non se ne conosceva l'eziologia e l'epidemiologia. Oggi è dato constatarlo soltanto in limitate zone, dove ancora l'agrumicoltore non ha acquisito una sufficiente esperienza intorno alla profilassi ed alla lotta diretta ed indiretta contro la malattia.

Invero, nelle zone agrumentate che da tempo hanno duramente sofferto l'epidemia di « mal secco », è stato spesso notato che coll'andare degli anni e specie in questi ultimi, le stagionali manifestazioni della malattia sono diventate meno disastrose di quelle d'una volta,

* Fra le parecchie diecine di specie e varietà di *Citrus* da me conosciute e sperimentate (vedi appendice) nessuna è risultata immune, tutte hanno mostrato una predisposizione — ora piccola, ora media o grande — a contrarre il mal secco. Ho osservato il comportamento di quasi tutte le specie di *Citrus* coltivate e di gran parte delle selvatiche, di fronte alle infezioni naturali, e la speranza che ne potesse esistere qualcuna immune alle infezioni di *D. tr.* è da considerare svanita. Tali piante erano state introdotte dalle più diverse regioni agrumentate del mondo: Indie orientali, Palestina, Egitto, Eritrea, Marocco, Brasile, Stati Uniti. Tuttavia, per i fini pratici, c'è da fare molto assegnamento sulle specie o varietà poco predisposte, ossia molto resistenti. Sugli opposti ma complementari concetti di resistenza e di predisposizione nei riguardi del « mal secco », vedere le considerazioni fatte da Goidànich e Ruggieri (14).

meno appariscenti, quasi tollerabili per l'economia della pianta e della coltura. Ciò ha indotto non pochi agrumicoltori a supporre un'avvenuta attenuazione di virulenza del « mal secco », a ritenere cioè che la patogenicità della *D. tr.* si sia man mano affievolita; ed in considerazione di ciò si sono sentiti incoraggiati ad innestare su piante di arancio dolce, di mandarino e financo di limone « Monachello », tutti *Citrus* resistenti, o addirittura sul recettivo arancio amaro, la nota varietà di limone « Femminello », più rispondente di ogni altra forma di *Citrus* al loro tornaconto economico, ma notevolmente predisposta alle infezioni di *D. tr.*

Ora, vero è quanto è stato generalmente notato nelle zone agrumetate di cui sopra, ma non si è riflettuto abbastanza che le diminuite manifestazioni di « mal secco » sono da considerare la risultante di un lungo e complesso processo naturale-storico che ha portato innanzitutto alla eliminazione dei soggetti più predisposti e degli agrumeti ubicati in condizioni climatiche difficili o coltivati con trascuratezza; successivamente, con le nozioni gradatamente acquisite intorno alla eziologia ed alla epidemiologia della malattia, l'agrumicoltura è stata messa in grado di svolgersi con una tecnica colturale in gran parte diversa da quella di un tempo ma più adatta a mantenere le piante in condizioni di contrarre il meno che sia possibile, le infezioni di « mal secco »; tecnica culturale divenuta più esperta nella esecuzione delle generali operazioni profilattiche, con diminuzione dei focolai d'infezione e con sfruttamento di ogni risorsa vitale delle piante predisposte per trasformarle al momento opportuno in piante resistenti. A ciò si aggiunga che in quest'ultimo ventennio, e più particolarmente in quest'ultimo decennio, sono state largamente propagate specie e varietà resistenti che hanno contribuito a cambiare la desolante fisionomia dei limoneti di un tempo colpiti da « mal secco » e a non alimentare la formazione di ulteriori focolai d'infezione.

La presunta attenuazione della virulenza del parassita è da considerare una mera illusione ottica. In fitopatologia non si conosce ancora alcun parassita specifico che, nel corso degli anni, abbia mostrato simile trasformazione. È più facile che un parassita scompaia per progressiva sostituzione, naturale od artificiale, di tipi di piante resistenti. Anche recenti esperienze di inoculazione della *D. tr.* hanno dimostrato ancora una volta l'elevata patogenicità di questo fungo (13-6). Del resto, quegli agrumicoltori che, in questi ultimi anni, hanno propagato il limone « Femminello », hanno scontato l'errore di cui sopra

constatando la facile e diffusa infezione a cui sono andate soggette le piante di questa varietà. Questo fatto però non deve dissuadere in modo assoluto dall'eseguire simile propagazione. In condizioni ambientali particolarmente privilegiate, ossia in zone protette dall'azione dei venti, libere da prossimi focolai d'infezione e con agrumicoltori veramente esperti in tutta la tecnica colturale relativa al « mal secco », simili propagazioni, anche sul limone « Monachello », sono state fatte con esito soddisfacente e vanno perciò incoraggiate in vista del maggiore tornaconto economico che dà la coltivazione del limone « Femminello » rispetto ad ogni altra varietà.

Decorso della malattia. — Il « mal secco » ha di solito un decorso piuttosto lento, non uccide cioè una pianta adulta entro breve tempo, ma impiega uno o più anni, quando i rami ammalati non vengono asportati tempestivamente; talvolta però ha un decorso molto rapido ed entro poche settimane può provocare la morte di una pianta adulta. Questo secondo modo di presentarsi della malattia, come abbiamo detto precedentemente, era piuttosto frequente nei primi tempi della comparsa del « mal secco », quando ancora non se ne conosceva l'eziologia e l'epidemiologia.

Tale diversità nel decorso della malattia è in relazione al posto in cui ha inizio l'infezione primaria della *D. tr.* Quando questa penetra dall'alto attraverso le foglie od i rametti terminali — e si tratta di solito di limitati punti o settori della pianta — allora la malattia ha un decorso lento, perchè sembra che tanto la corrente ascensionale dei succhi quanto l'attività delle cellule perivasali contrastino lo sviluppo, in senso discendente, del micelio.

Eccezionalmente però, se una pianta invece di presentare delle limitate infezioni apicali, presenta una molteplicità di infezioni interessanti più o meno tutte le parti verdi, foglie e rami — come può verificarsi in seguito a qualche forte grandinata, od in conseguenza di dannose azioni provocate da impetuosi venti carichi di salsedine — allora la malattia, pur provenendo dall'alto, può assumere un decorso piuttosto rapido perchè in tal caso i fattori di resistenza non sarebbero sufficienti a contrastare lo sviluppo di essa.

Ma, astrazione facendo di questi eccezionali casi, possiamo dire che le infezioni provenienti dall'alto, che sono le più comuni a verificarsi oggi in natura, sono quelle che caratterizzano il decorso ordinariamente lento del « mal secco ». Invece, si ha un decorso rapido di questa malattia quando le infezioni primarie della *D. tr.* provengono dal basso, ossia dalle radici o dal tronco. Il « mal secco » a decorso

rapido è stato chiamato dai pratici « male fulminante » o « mal nero »; però è stato dimostrato anche recentemente (6) che questa seconda denominazione designa singolari casi di malattia * a decorso misto, ossia prima a decorso molto lento ed interessante le cerchie legnose più interne in seno alle quali l'infezione tracheomicotica si diffonde lentamente senza dare apprezzabili manifestazioni di essa sulla parte verde; questo primo decorso della malattia può durare anche più anni durante i quali il cilindro legnoso assume una colorazione più o meno nerastra. Quando però il micelio del parassita è passato, probabilmente attraverso i raggi midollari, dalle inattive cerchie legnose centrali a quelle più periferiche e segnatamente a quella più esterna, allora la malattia entra nella sua seconda fase ed assume un decorso rapido perchè interviene ora la corrente ascensionale dei succhi la quale, molto verosimilmente, diffonde rapidamente in alto i prodotti tossici del metabolismo del parassita e paralizza man mano la reattività delle cellule perivasali; sembra altresì che la medesima corrente ascensionale provochi il distacco ed il trasporto in alto di quegli elementi apparentemente conidiformi osservati nei vasi da G a s s n e r (II), moltiplicando in tal modo gli interni centri di infezione. Una pianta così infetta in un tessuto vitalissimo, va rapidamente in declino da un giorno all'altro senza mostrare i comuni sintomi esterni del « mal secco » (graduale scomparsa della clorofilla, lenta defogliazione dei rametti, successivo imbrunimento ed essiccamento di questi ad incominciare dall'apice) ma soltanto delle improvvise, rapide, generali defogliazioni e talvolta nemmeno queste perchè le foglie non hanno il tempo di formare lo strato di separazione e restano attaccate ai rami coi quali seccano rapidamente, come se le piante fossero colpite da trombosi.

Il vero « mal secco » a decorso rapido, a cui si adatta bene anche il termine « male fulminante », dato dai pratici, è una forma di malattia che non presenta quei particolari sintomi interni del « mal nero » precedentemente riferiti, ma presenta i medesimi sintomi esterni ed il medesimo processo patologico del « mal nero » già entrato nella sua seconda fase. Per chiarezza di concetti giova non confondere queste due forme di « mal secco ». Nelle piante colpite da « male fulminante » l'infezione primaria non è di vecchia data ma piuttosto recente ed

* Il mal nero è caratterizzato dai seguenti sintomi interni: cilindro legnoso del tronco e delle branche, parzialmente o diffusamente imbrunito, ossia di colore variante fra il nero seppia e l'inchiostro sbiadito, con striscie di color roseo-salmone o marrone-chiaro ai margini del tessuto imbrunito. Tali tessuti infetti, sezionati, emanano un odore più o meno acuto di mellone ultramatturo (6-45).

interessa la cerchia legnosa più esterna, in un periodo dell'anno favorevole allo sviluppo del parassita ed alla rapida ascesa della linfa bruta (6).

Simili condizioni sono facili a realizzarsi sperimentalmente, ma difficili a verificarsi in natura ora che è stata largamente acquisita dagli agrumicoltori la conoscenza, almeno in forma intuitiva, del modo attraverso cui si verificano dette infezioni. Gli agrumicoltori hanno imparato a proprie spese che nei periodi più favorevoli alle infezioni di « mal secco » (autunno o fine inverno-primavera) le zappature o arature del terreno, o le concimazioni accompagnate da zappature, rappresentano la principale condizione al verificarsi delle più nefaste forme di « mal secco » (« mal nero » e « male fulminante »).

Invero con le anzidette operazioni culturali si provocano involontariamente delle ferite alle radici o alla base del fusto, attraverso le quali è facile che si verifichino delle infezioni con conidi o picnospore formatisi sulle foglie o sui rametti di solito presenti sulla superficie del terreno e provenienti, anche ad opera del vento, da piante già infette *. Ora, molto verosimilmente, a seconda della profondità alla quale si verifica l'infezione primaria nei tessuti radicali o della base del fusto, il « mal secco » può avere un decorso misto e cioè prima lento e poi rapido (« mal nero ») o un unico decorso rapido (« male fulminante »), oppure l'uno e l'altro su due distinti settori della pianta. Di fronte alle infezioni provenienti dal basso non c'è specie o varietà di *Citrus* che resista al « mal secco » ed il comportamento di ciascuna di esse risulta pressochè identico; ciò è stato osservato molteplici volte in seno agli agrumeti e recentemente è stato dimostrato anche sperimentalmente attraverso esperienze di inoculazione della *D. tr.* nel limone « Monachello » (6).

FATTORI DELLO SVILUPPO DEL « MAL SECCO »,

Come per le malattie parassitarie in genere, anche per il « mal secco » vi sono alcuni fattori che condizionano lo sviluppo della malattia e molteplici altri che contribuiscono a renderla più o meno frequente, più o meno intensa. Questa seconda categoria di fattori è per lo più nelle mani dell'agrumicoltore, comprende principalmente i

* È stato dimostrato da Goidànich e Ruggieri (15) la grande facilità ed abbondanza con la quale si formano i picnoconidi sui tessuti infetti posti in atmosfera piuttosto umida, condizione facile a determinarsi alla superficie del terreno, specie dopo qualche pioggia o quando questo è coperto da vegetazione erbacea spontanea.

fattori culturali, ed è su ciascuno di essi che gioverà intrattenerci più opportunamente e dettagliatamente — dopo aver passato in rassegna gli altri fattori — perchè occupano una importante funzione nella profilassi contro il « mal secco ».

LA TEMPERATURA, L'UMIDITÀ ED IL FREDDO. — Sotto le condizioni ambientali in cui si svolge la limonicoltura in Sicilia, sulle varietà recettive quivi coltivate, le naturali infezioni primarie di *D. tr.* sono condizionate a due fattori: la temperatura e l'umidità dell'aria, entro determinati limiti. Come si vedrà meglio in seguito, molteplici altri fattori fisici e biologici possono contribuire a rendere le infezioni più o meno frequenti, ed il decorso della malattia più o meno intenso, però, sotto le condizioni ambientali di cui sopra, nessuno di essi è indispensabile perchè sorga la malattia; condizione *sine qua non* perchè le infezioni di *D. tr.* avvengano è che l'umidità relativa dell'aria stia fra 65-90 % e che la temperatura sia compresa fra 14 e 28° C. (23).

Ordinariamente, le condizioni meteoriche più favorevoli al verificarsi delle infezioni si hanno in due distinti periodi dell'anno: dalla metà dell'inverno sino all'aprile-maggio ed in autunno, fra il settembre inoltrato ed il novembre. Talvolta però, tolto il periodo del più forte calore estivo, luglio-agosto, il decorso del clima è tale che le infezioni di *D. tr.* possono verificarsi durante tutto il resto dell'anno.

Tuttavia, sotto le ordinarie condizioni dell'ambiente climatico di Turchia, i due fattori di cui sopra sembra che non bastino a determinare le infezioni di *D. tr.* sulle varietà di limone colà coltivate. In base ad una serie di esatte e documentate osservazioni eseguite dal G a s s n e r (11) è stato constatato che le infezioni primarie avvengono soltanto attraverso i tessuti dei germogli danneggiati dal freddo. Secondo tale autore esisterebbe un rapporto di causalità fra il processo di infezione primaria ed i precedenti danni da freddo. Questa teoria però non ha una portata generale e, per quanto riguarda le condizioni ambientali della Sicilia, è stata contestata dal P e t r i (29) col quale invero abbiamo ripetutamente osservato che in questa regione le infezioni di *D. tr.* si possono verificare anche sulle piante di limone poste nei siti più riparati ed a clima molto dolce dove le presunte azioni del freddo non sogliono mai verificarsi. Giova ricordare in proposito i risultati positivi delle esperienze di infezione eseguite da P e t r i ed anche da R u g g i e r i (23-24) con sospensioni acquose di picnospore di *D. tr.* su foglie perfettamente integre di giovani piante di arancio amaro.

Purtuttavia, circa l'indispensabilità o meno del fattore freddo nella epidemiologia del « mal secco » — rispecchiata come sopra nelle due distinte situazioni di fatto e nelle due opposte vedute di Gassner e di Petri — possiamo pensare che lo stipite di *D. tr.* esistente in Turchia sia dotato di un minore grado di patogenicità rispetto a quello di Sicilia, oppure che le varietà di limone coltivate nel primo paese siano più resistenti di quelle coltivate in Sicilia; per cui tanto nell'uno quanto nell'altro caso, è necessario che i germogli vengano parzialmente mortificati dal freddo prima che si rendano recettivi alle infezioni di *D. tr.*

Se per quanto riguarda le condizioni ambientali della Sicilia, il fattore freddo non è un fattore condizionante lo sviluppo del « mal secco » — poichè si è visto che la *D. tr.* presenta tale aggressività da non aver affatto bisogno di particolari condizioni predisponenti per infettare le piante delle varietà locali — tuttavia bisogna ricordare che quando talvolta, in qualche località meno favorita dal clima, si verificano danni per freddo, le naturali infezioni di « mal secco » diventano più frequenti del solito, ossia più generalizzate ed anche più gravi nel loro decorso. Ed in una specie altamente resistente, pressochè immune, quale l'arancio dolce (*Citrus sinensis* Osbeck) abbiamo riscontrato che i danni per freddo rendono le piante temporaneamente recettive alle infezioni di *D. tr.* (44-14). Bisognerà quindi assegnare all'azione del freddo un ruolo non trascurabile nei riguardi delle infezioni di « mal secco »: un fattore aggravante per le specie o varietà ordinariamente recettive ed un fattore temporaneamente predisponente per quelle che d'ordinario risultano molto resistenti.

IL VENTO. — Tra i fattori climatici che contribuiscono allo sviluppo della malattia il vento è indubbiamente il più importante per la frequenza con cui suole far sentire la sua dannosa azione. Invero, i limoneti più esposti all'azione del vento, che in Sicilia soffia spesso molto impetuoso, sono quelli che, a parità di condizioni, presentano una maggiore frequenza di infezioni. Ciò abbiamo avuto occasione di constatare anche presso la Stazione di Agrumicoltura di Acireale, in un campo in cui venivano coltivate numerose forme di *Citrus* di origine straniera (38).

Il vento, oltre ad essere un agente di trasporto dei germi infettanti (44), quando soffia impetuoso causa facilmente delle ferite sui rami e provoca il distacco delle foglie. Ora, tanto dalle cicatrici lasciate dal distacco violento delle foglie, quanto dalle ferite in genere, si ritiene fermamente che la *D. tr.* penetri nei tessuti legnosi della pianta

accrescendo così la frequenza delle infezioni che normalmente si ammette avvengano attraverso gli stomi e talvolta anche attraverso la « cerchia di separazione » del peduncolo dal frutto (42).

Ma quando il vento, nel provocare delle ferite, ossia delle soluzioni di continuità nei tessuti corticali, interessa pure i rami verdi aventi il cilindro legnoso infetto di *D. tr.*, è da ritenere che, se le condizioni di temperatura e di umidità dell'atmosfera sono adatte, provochi anche la pronta ed abbondante formazione di efflorescenze conidiche attraverso tali soluzioni di continuità (15), determinandosi così un circolo fra queste e quelle che il vento ha determinato sui tessuti corticali dei rami non infetti*.

Fra i venti, risulta particolarmente dannoso quello carico di salsedine proveniente dal mare che esercita un'azione caustica sui rametti e sulle foglie, delle quali successivamente provoca un più facile distacco.

Nelle zone maggiormente esposte all'azione dannosa delle correnti aeree, l'uso di adatti frangiventi riveste una grande importanza nella profilassi contro il diffondersi del « mal secco », perchè riduce al minimo i casi di infezione. I limoneti posti al riparo dei frangiventi spiccano notevolmente in sviluppo vegetativo e produttività, sui medesimi limoneti non riparati dall'azione dei venti. Per il rapido accrescimento e per la grande superficie riparante che sviluppa anche verso l'alto, il *Cupressus macrocarpa* Hartw., è una delle specie più indicate come frangivento nei limoneti di una certa estensione. L' o l i v o , largamente adoperato anche perchè dà un frequente reddito, è di più lento accrescimento e non sviluppa notevolmente in altezza, ma per i piccoli limoneti di pianura rappresenta tuttavia un buon frangivento**.

* Quel che abbiamo detto per il vento è da ripetere per la grandine e per ogni altro agente fisico che determini soluzioni di continuità sulla chioma delle piante di limone. Sono note ai limonicultori le disastrose manifestazioni di « mal secco » che si verificano in seguito all'azione della grandine quando questa coincide con condizioni di temperatura e di umidità adatte alla facile fruttificazione ed alla disseminazione della *D. tr.* Quando sono da prevedersi simili manifestazioni, sarà opportuno irrorare con poltiglia bordolese all'1 % la chioma delle piante colpite dalla grandine, entro le prime 24 ore dalla caduta di questa.

** Sull'uso dei frangiventi fra gli agrumeti in genere è in corso un'ampio studio illustrativo per trarre da esso — in base ai dati relativi alla frequenza della direzione del vento ed alla velocità del medesimo, nonchè in base alle conoscenze acquisite sul comportamento delle numerose specie finora adoperate nelle varie zone della Sicilia — i migliori suggerimenti circa l'ulteriore necessità di diffondere i frangiventi fra gli agrumeti più esposti alle correnti aeree.

LA COSTITUZIONE GEOLOGICA DEL TERRENO AGRARIO. — Nei primi tempi in cui il « mal secco » prese a diffondersi fra i limoneti della Sicilia, quando ancora non si conosceva bene il suo carattere parassitario, si pensò che la natura geologica del terreno potesse avere una notevole influenza sullo sviluppo della malattia (21), perchè si notava che questa si manifestava e si diffondeva soltanto fra i limoneti posti sui terreni alluvionali prevalentemente silicei, poveri di calcio, del versante jonico della provincia di Messina. Però, coll'andare degli anni si osservò che la malattia, con carattere progressivamente epidemico, si sviluppava anche fra i limoneti dei terreni vulcanici etnei, fra quelli dei terreni calcarei della provincia di Siracusa e fra i limoneti dei terreni prevalentemente argillosi della bassa valle dell'Alcantara. Si è arrivati infine a constatare la presenza del « mal secco » in altre località della Sicilia (provincia di Palermo) ed in altre regioni italiane e straniere, su *Citrus* coltivati nei terreni della più diversa origine e costituzione geologica *.

L'ipotesi di cui sopra ha perso quindi ogni sostegno, però bisogna riferire che durante il generale dilagare della epidemia di « mal secco » in Sicilia, è stato osservato ripetutamente che la diffusione di questa malattia è proceduta con ritmo molto più lento in seno alle piante di limone vegetanti sui terreni argilloso-compatti. Queste constatazioni si riferiscono particolarmente ai limoneti della bassa valle dell'Alcantara (Giardini, Taormina, Calatabiano) sui quali, invero, l'epidemia di « mal secco » tardò a manifestarsi, tanto che sorse il dubbio, a suo tempo, che la particolare costituzione fisico-chimica del relativo terreno potesse influire nel rendere le piante di limone immuni al « mal secco » (23). Benchè apposite esperienze tolsero tale dubbio, ossia dimostrarono che anche le piante coltivate in tale terreno potevano infettarsi di « mal secco » (35), tuttavia, nel corso dei successivi anni, abbiamo dovuto constatare quanto sopra, ossia un decorso più lento del solito nelle infezioni di *D. tr.*

Non sappiamo se tale constatazione sia generalizzabile a tutti gli agrumeti posti nei terreni argilloso compatti di altre località siciliane; sarà utile fare ulteriori indagini in proposito, sebbene le osservazioni fatte dal P e t r i fra gli agrumeti della Grecia (23) lascino escludere simile generalizzazione.

Quale sia la ragione della maggiore lentezza con la quale progredisce il « mal secco » nel suddetto ambiente, ancora non la conosciamo con certezza. Sembra da escludere, in base ad apposite esperienze di

* Circa l'attuale distribuzione geografica del « mal secco », vedi appendice.

P e t r i (23) che dipenda da un'azione fisica dell'argilla, ossia dal maggiore potere di imbibizione del terreno argilloso in confronto a quello dei terreni alluvionali sabbiosi, «dove la rapida evaporazione dell'acqua ed il rapido abbassarsi di questa negli strati profondi, sottopone le piante a rapide e forti diminuzioni del turgore dei tessuti», condizione questa che, in base alle ricerche del M ü n c h , potrebbe favorire una più rapida diffusione dei funghi lignicoli (23-18). Più che ad un'azione fisica dell'argilla, riteniamo che il suddetto fenomeno possa dipendere da fattori di natura chimica, posseduti da determinati terreni argillosi, i quali interesserebbero l'attività degli interni tessuti di resistenza delle piante di *Citrus*.

VARIETÀ ED ETÀ DELLA PIANTA. — Una specie di *Citrus* può essere giudicata genericamente come molto suscettibile ad infettarsi di «mal secco», ma considerando obiettivamente lo sviluppo di questa malattia notiamo che essa si rende più o meno frequente, più o meno grave, o talvolta limitata, a seconda della varietà interessata e, nell'ambito di ciascuna varietà, a seconda dell'età della pianta. Così, le varietà di limone coltivate in Sicilia ed in Calabria sono risultate in genere molto predisposte a contrarre il «mal secco», però qualcuna di esse è risultata resistente, come per esempio, la varietà «Interdonato» ed ancor di più la varietà «Monachello». In Turchia è stato riscontrato che la varietà «Molla Mehmed» risulta pure resistente (11).

Però nell'ambito di una medesima varietà resistente o meno, le piante più giovani, ossia le marze che si trovano nei loro primi anni di sviluppo, presentano, rispetto alle piante adulte, una maggiore frequenza di infezioni di *D. tr.* e queste di solito riescono più profonde, più progressive. Ciò l'abbiamo potuto constatare spesso anche su piante di limone «Monachello» (38) ed ancor di più su piante di limone «Interdonato». Simile comportamento si rivela sulle giovani piante di arancio amaro rispetto a quelle adulte, come ancora su ogni altra specie o varietà di *Citrus* da noi conosciuta. Sembra chiaramente che sulle piante giovani i fattori interni di resistenza siano molto più deboli che non sulle piante adulte.

Per ciò nella lotta contro il «mal secco» bisogna tener conto oltre che delle varietà resistenti (sulle quali ci soffermeremo diffusamente nel capitolo relativo ai metodi di lotta) anche del modo come salvaguardare le piante nella loro fase giovanile, cioè quando le infezioni di «mal secco» possono avere delle conseguenze molto delusorie. A tale riguardo riteniamo che sarebbe opportuno trattenere in

apposito vivaio le piante già innestate quanto più a lungo sia possibile (magari 4-5 anni dopo l'innesto) e qui sottoporle periodicamente, specie fra la metà dell'inverno e la piena primavera, a delle irrorazioni con poltiglia bordolese.

LA SPECIE O VARIETÀ DA METTERE DIRETTAMENTE A DIMORA ED EPOCA IN CUI CONVIENE EFFETTUARE I TRAPIANTI. — Di notevole interesse nei riguardi della profilassi contro il « mal secco » è anche la scelta della specie o varietà da mettere a dimora. Un tempo, prima del diffondersi di questa malattia, era abituale, specie in provincia di Messina, mettere prima a dimora dei vigorosi soggetti di arancio amaro e dopo qualche anno innestarli sul posto. Attualmente tale pratica risulta particolarmente diffusa, anzi è pressochè l'unica per lunga tradizione, nella zona di Fondi e di Monte S. Biagio dove il « mal secco » ha già fatto la sua comparsa (46). Ma così facendo succede di solito che durante il lasso di tempo che intercorre fra l'epoca della sua messa a dimora e quella dell'innesto, l'arancio amaro viene facilmente infettato dalla *D. tr.* e reso inutilizzabile come portainnesto. Già gli agrumicoltori siciliani hanno fatto una dura esperienza di ciò ed ormai l'abituale pratica di cui sopra non mi risulta che sia ancora seguita. Si è reso perciò necessario mettere direttamente a dimora piante già innestate in vivaio con forme di *Citrus* resistenti al « mal secco »; e tale pratica si consiglia con insistenza che venga applicata in ogni zona agrumaria che risulti infetta di questa malattia, almeno fino a quando la sperimentazione non avrà messo a disposizione della nostra agrumicoltura un'altro soggetto che oltre ad essere resistente al « mal secco », presenti anche il pregio di essere resistente alle malattie della base del tronco e delle radici determinate da *Phytophthora* sp. e presenti una buona affinità con le varietà di limone.

Anche la messa a dimora delle piante, che da noi avviene in autunno, o tra la fine dell'inverno e la primavera, o addirittura fra la fine di luglio ed i primissimi di agosto — cioè in coincidenza della ripresa delle irrigazioni e concimazioni relative alla forzatura — non è di trascurabile interesse nei riguardi della profilassi contro il « mal secco ». Già sappiamo che le piante di *Citrus*, anche quelle appartenenti a varietà resistenti, nella loro giovane età si presentano più vulnerabili, ossia reagiscono in misura più ridotta alle infezioni di *D. tr.* Ora questa reattività — che in grado maggiore o minore può essere estrinsecata da ogni pianta a seconda della propria costituzione genetica, dell'età, e dello stato vegetativo — sembra che sia pressochè nulla, ossia ridottissima, quando la pianta si trova in crisi di trapianto e perciò quanto

più lunga è la durata di questa, tanta maggiore frequenza c'è di infezioni di *D. tr.* Ed infatti le piante messe a dimora in autunno e che attraversano perciò tutto un lungo periodo autunno-invernale di crisi di trapianto, mostrano spesso ed in misura allarmante, una frequenza di infezioni di gran lunga superiore a quella delle piante messe a dimora tra la fine dell'inverno e la primavera, nel quale periodo tale crisi è di breve durata, all'incirca come quella delle piante messe a dimora in piena estate.

Sarà quindi preferibile che nelle zone infette da « mal secco », la messa a dimora delle piante di *Citrus* si faccia tra la fine dell'inverno e la primavera o meglio ancora, se le successive condizioni dell'ambiente climatico lo permettono, in piena estate perchè in questa stagione l'elevata temperatura è sfavorevole alle infezioni di *D. tr.* Le considerazioni di cui sopra valgono anche per i trapianti in vivaio.

IL PORTAINNESTO. — Tra i fattori che contribuiscono allo sviluppo del « mal secco » vi sarebbe anche il portinnesto per l'indubbia influenza che questo esercita sulla predisposizione o sulla resistenza della marza alla malattia.

Abbiamo avuto ripetutamente occasione di osservare negli anni passati che piante di limone appartenenti a varietà molto predisposte, allorchè si trovavano innestate su mandarino o su arancio dolce (specie entrambe resistenti) già precedentemente innestate sull'arancio amaro (specie predisposta), sotto le medesime condizioni ambientali mostravano una notevole resistenza o almeno una minore suscettibilità ad infettarsi di « mal secco », rispetto alle medesime piante di limone innestate direttamente sull'arancio amaro. Una simile constatazione fu fatta da Petri (26) su piante di limone « Femminello sfusato » soprainnestate su mandarino e più tardi anche da Sarejanni in Grecia (47); però in definitiva dobbiamo concludere, in base a migliaia di casi osservati, che il grado di resistenza che acquisiscono in seguito al doppio innesto le varietà di limone molto predisposte, non risulta talmente elevato da assumere un interesse di larga portata pratica.

Peraltro, in questi ultimi anni è stato da noi osservato — in esperienze comparative sul comportamento del limone « Quattrocchi » (varietà molto resistente) su alcuni portinnesti diversi dal comune arancio amaro — che quando questa varietà di limone viene innestata su « Lime Rangpur » [*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle], specie di gran lunga più predisposta dell'arancio amaro al mal secco, attenua notevolmente la propria resistenza e presenta perciò una tale frequenza di infezioni da farla apparire quasi come un comune varietà di limone

predisposta al « mal secco ». Simili osservazioni sono state fatte da Goidànich sul comportamento dell'olmo siberiano (specie resistente alla grafiosi o « mal secco » dell'olmo) innestato sull'olmo campestre (specie predisposta) (12).

Possiamo quindi dire che la predisposizione o la resistenza delle varietà di limone rispetto al « mal secco » possono subire una apprezzabile influenza, vantaggiosa o svantaggiosa, a seconda se tali varietà vengono innestate o soprainnestate su specie resistenti o predisposte. La conoscenza di ciò, come ogni conoscenza di verità, giova possederla e potrà avere la sua utilità; però, per quanto riguarda la nostra limonicoltura dobbiamo dire che il generale e quasi esclusivo uso che per lunga tradizione si fa in Italia dell'arancio amaro come portinnesto, e la mancanza allo stato attuale delle nostre conoscenze di un'altro soggetto più adatto col quale sostituirlo, ci obbligano a persistere, salvo casi speciali, soltanto nella propagazione delle varietà o specie che si sono già rivelate molto resistenti pur essendo innestate sull'arancio amaro.

Del complesso problema del portinnesto, che è stato sollevato in questi ultimi anni, torneremo a parlare nel capitolo relativo alla lotta contro il « mal secco », tenendo presenti i risultati delle esperienze e delle ricerche finora raggiunti.

CONCIMAZIONE E LAVORAZIONE DEL TERRENO. — Tra i fattori culturali che contribuiscono allo sviluppo del « mal secco », la concimazione e la lavorazione del terreno occupano un posto molto importante. Ciò è stato notato da tempo ed in genere gli agrumicoltori hanno acquisito al riguardo degli utili insegnamenti dopo aver sofferto una dura esperienza. Come abbiamo accennato precedentemente a proposito delle forme più violente di « mal secco » (« mal nero » e « male fulminante »), è stato constatato molto spesso che quando in autunno o tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera (periodi propizi alle periodiche infezioni di « mal secco ») vengono scalzate le piante di limone per eseguire la concimazione organica, o magari viene soltanto lavorato profondamente il terreno per aerarlo e liberarlo dalle erbe infestanti, si osserva successivamente, talvolta pure alla distanza di soli 30-40 giorni, che un gran numero di tali piante presenta degli improvvisi ed allarmanti sintomi di « mal secco » a decorso piuttosto rapido (« male fulminante »).

Si pensava in sulle prime che il letame costituisse un ambiente favorevole allo sviluppo e alla diffusione della *D. tr.* ma apposite ricerche (25) misero in evidenza che il micelio di tale parassita non si

sviluppa sul letame. Ciò non esclude però che tanto il letame quanto le spazzature allo stato fresco, contenendo foglie o rametti infetti da « mal secco », possano rappresentare un veicolo di infezioni per le piante. Quindi sarà sempre prudente adoperare tali materiali concimanti dopo che siano fermentati in modo che si determini in seno ad essi, per effetto dell'elevata temperatura, la morte di ogni traccia di *D. tr.*

Tuttavia, come abbiamo precedentemente accennato, le piante di limone possono risultare colpite da « mal secco » anche in seguito a sole zappature profonde del terreno, e questo fatto ci lascia ritenere che la principale sorgente di infezione deve, molto verosimilmente, derivare dalla presenza di foglie, rametti o altri residui legnosi infetti sparsi nel terreno; per precipua opera del vento, tale materiale infetto, segnatamente le foglie, può provenire anche da focolai di infezione non molto prossimi.

La frequenza maggiore o minore con la quale possono presentarsi le infezioni in conseguenza dell'applicazione delle suddette operazioni culturali, è in relazione alla maggiore o minore presenza di focolai di infezione più o meno prossimi. E quando nell'ambito di una larga zona agrumentata questi ultimi difettano — o per zelo di agrumicoltori o perchè trovansi diffuse forme di *Citrus* resistenti alle comuni infezioni di « mal secco » provenienti dall'alto — allora le infezioni di cui sopra non si verificano che difficilissimamente; in tali zone privilegiate gli agrumicoltori seguitano a concimare e lavorare i limoneti come si soleva fare prima della comparsa della epidemia di « mal secco », senza che le piante risentano dannose conseguenze. Su questo fatto, che ha un grande interesse nei riguardi della profilassi contro il « mal secco », torneremo a parlare nel capitolo relativo alla lotta contro questa malattia.

Per ora ci preme mettere qui in rilievo che nelle zone non privilegiate (che purtroppo rappresentano attualmente la maggior parte dei limoneti) ossia più o meno infette da « mal secco », opportuno ripiego è stato quello attuato dagli agrumicoltori di spostare la tradizionale epoca di esecuzione delle compromettenti concimazioni e lavorazioni del terreno, all'inizio dell'estate, cioè quando l'elevata temperatura non è favorevole allo sviluppo della *D. tr.* ed anzi provoca la facile morte della sua forma picnoconidica (25-32).

Durante il lungo lasso di tempo che intercorre fra il pieno autunno e la primavera è anche opportuno che le lavorazioni del terreno si limitino a delle leggerissime sarchiature ed alla frequente asportazione delle erbe infestanti; quest'ultima operazione è da raccomandare

quanto mai perchè sembra che le erbe infestanti agevolino la formazione dei picnoconidi (15) sul materiale infetto (foglie o rametti) caduto in seno ad esse.

In una importante e fondamentale pratica culturale qual'è la concimazione, va considerata anche la composizione del materiale che si adopera. Prima della comparsa del « mal secco » in non pochi limoneti di Sicilia, specie in quelli che venivano abitualmente forzati per ottenere i verdelli, c'era la tendenza ad esagerare nelle concimazioni azotate e si arrivava perfino a concimare le piante esclusivamente con forti dosi di concimi chimici azotati, trascurando l'aggiunta di altri indispensabili materiali concimanti fosfatici e potassici. Ciò doveva provocare a lungo andare la formazione di piante costituzionalmente difettose negli elementi formativi dei loro tessuti, con prevalenza di parenchimi facilmente suscettibili alle invasioni parassitarie. Invero, tali limoneti, una volta toccati dall'epidemia di « mal secco », sono stati i primi ad essere distrutti.

Purtroppo in materia di concimazione delle nostre piante di limone — che risultano coltivate nei terreni più diversi per origine e costituzione geologica — non possediamo dati sperimentali a cui riferirci e quindi dobbiamo basarci sull'empirismo nostrano il quale tuttavia possiede la gran forza della tradizione. Ora, questa suggerisce che le più appropriate concimazioni sono quelle miste cioè a base di letame o spazzatura e di concimi chimici azotati, fosfatici e potassici con eventuale aggiunta di elementi calcarei nei terreni che ne difettano. Non vogliamo dettare formule, ma l'esperto agrumicoltore adotti caso per caso quella formula e quel metodo di concimazione con i quali, provando e riprovando, ha ottenuto i più convenienti risultati *.

LE CONSOCIAZIONI ERBACEE. — Meritano un attento esame perchè rappresentano un fattore che ha già contribuito notevolmente allo sviluppo del « mal secco » e può ancora far sentire la sua minacciosa influenza.

Prima della comparsa della epidemia di « mal secco », le consociazioni erbacee in seno ai limoneti avevano generalmente un carattere temporaneo, venivano cioè praticate soltanto nel periodo di formazione delle piante di limone, ma in seguito assunsero un carattere man mano permanente occupando le aree lasciate libere dagli alberi di limone morti o più o meno amputati, in conseguenza del « mal secco ». In

* Per quanto riguarda la concimazione dell'arancio, un interessante contributo è stato apportato recentemente dal Carrante (5) con opportune esperienze che ancora continuano.

questi ultimi anni poi, per effetto della guerra e della generale crisi di prodotti alimentari, la tendenza a consociare gli alberi di limone con piante erbacee è stata spinta al massimo: dalle patate, alle leguminose da granella, ai pomodori ed alle piante da orto in genere, sino al grano ed al granone, messi ora in istretta prossimità ora a breve distanza dal tronco degli alberi di limone.

Ora, astrazione facendo di quelle zone privilegiate di cui abbiamo fatto cenno precedentemente parlando delle concimazioni e delle lavorazioni del terreno — dove dette consociazioni in parte si fanno e conviene seguitare a farle oculatamente perchè di solito non presentano riflessi dannosi nei riguardi della profilassi contro il « mal secco » — in tutte le altre zone infette le consociazioni erbacee contribuiscono allo sviluppo del « mal secco » principalmente perchè presuppongono frequenti concimazioni e lavorazioni del terreno nei periodi propizi alle infezioni della *D. tr.* (e già sappiamo quanto riescano spesso nefaste dette operazioni colturali); e poi perchè ingombrando con la loro vegetazione la superficie del terreno, riescono di ostacolo e spesso obbligano a ritardare le esecuzione delle operazioni di lotta contro il « mal secco » le quali dovrebbero avere sempre un carattere tempestivo. Si aggiunga ancora il fatto che la coltivazione di determinate piante erbacee, quali la patata e le piante da orto in genere, richiedono delle laute concimazioni azotate e delle irrigazioni superiori alle ordinarie esigenze idriche degli alberi di limone, il che provoca in questi la formazione di rami con tessuti molto acquosi e ricchi di elementi parenchimatici, rami che presentano una maggiore recettività alle infezioni di « mal secco »*.

Considerando quanto sopra, non può non verificarsi un aggravamento della epidemia di « mal secco » negli agrumeti consociati sistematicamente con piante erbacee. E di tale esperienza è opportuno che si giovino gli agrumicoltori, specie quelli delle zone in cui il « mal secco », apparso soltanto in questi ultimi anni, ha finora arrecato danni limitati.

Certo, nelle zone infette, dove ormai al posto del vecchio limoneto non c'è altro che un seminativo arborato, ormai non si può non

* Astrazione fatta di questa osservata influenza delle frequenti irrigazioni abbinate alle laute concimazioni azotate, non sappiamo se — restando normale il fattore concimazione e lavorazione del terreno — la scarsità o l'abbondanza dell'irrigazione abbia un'apprezzabile influenza sulle infezioni di « mal secco », ossia sul decorso di queste, perchè invero le infezioni primarie si verificano tanto sulle piante dei limoneti irrigui quanto su quelle dei limoneti seccagni. Di un'altra pratica colturale, la *potatura*, ci limitiamo a dire, per ora, che, specie per le innumerevoli soluzioni di continuità che determina, può contribuire allo sviluppo del « mal secco » quando viene eseguita nei periodi di facile contagio della malattia.

seguire a coltivare liberamente le più convenienti piante erbacee, a meno che il limoneto non sia in via di ricostituzione con forme di *Citrus* resistenti, come per esempio il limone « Monachello », l'arancio dolce, ecc. In tal caso è opportuno non fare entrare questi nuovi alberetti nel processo culturale relativo alle piante erbacee, tenendo queste ad adeguata distanza da quelli, perchè, non bisogna mai dimenticarlo, di fronte alle infezioni provenienti dal basso non c'è specie o varietà di *Citrus* che resista al « mal secco ».

Ma dove il vecchio limoneto rappresenta ancora la fonte di maggiore reddito, riteniamo che sarebbe più opportuno limitare le consociazioni erbacee al periodo estivo e del primo autunno; o magari ad altri periodi dell'anno se vi sono ampi spazi lasciati liberi dalle piante di limone distrutte dal « mal secco », tenendo sempre presente quanto abbiamo precedentemente detto a proposito del fattore concimazione, lavorazione ed irrigazione del terreno.

Dove invece il « mal secco » ha finora arrecato danni limitati, se si vogliono fare delle consociazioni erbacee, sarebbe quanto mai prudente ed opportuno limitarle al solo periodo estivo e del primo autunno, tenendo ben presente che di solito coi primi dell'autunno il « mal secco » ricomincia a manifestarsi, con ingiallimento e caduta di foglie, dai rami rimasti infetti alla fine della primavera; quindi le operazioni culturali relative alle piante erbacee ed interessanti particolarmente la lavorazione del terreno, dovrebbero cessare con la fine dell'estate.

LA FORZATURA PER LA PRODUZIONE DEI VERDELLI. — Quando l'eziologia del « mal secco » non era ancora bene conosciuta, questa pratica culturale — che ha ormai una tradizione quasi secolare ed ha tanto contribuito alla diffusione della limonicoltura in Sicilia — era stata sospettata o addirittura ritenuta come principale causa del « mal secco » (51); questa ipotesi era anche avvalorata dal fatto che le prime manifestazioni del « mal secco » e le più immediate diffusioni di esso si erano verificate in una zona della provincia di Messina (S. Teresa di Riva e territori contermini), dove la pratica di forzare le piante di limone veniva da tempo eseguita sistematicamente ogni anno. Ma successivamente si vide che il « mal secco » si sviluppava con simile intensità anche sulle piante che venivano forzate con turno biennale o triennale, e si constatò infine che si sviluppava anche su piante mai forzate. Detta ipotesi non potè quindi reggersi ulteriormente anche perchè nel frattempo veniva scoperto l'agente determinante il « mal secco »,

dimostrata sperimentalmente la elevata patogenicità di esso, ed appreso che ancor prima che il «mal secco» comparisse in Sicilia si era già sviluppato diffusamente in Grecia fin dal 1894, distruggendo colà limoneti e cedreti (23).

Qui però bisogna rendere ragione di un fatto comunemente e ripetutamente osservato nei primi tempi della epidemia di «mal secco»: la più rapida distruzione, in seno alle zone dove abitualmente veniva praticata la forzatura delle piante, di determinati limoneti in confronto di altri ubicati nelle medesime condizioni. Indagando obiettivamente era dato però conoscere che la ragione di ciò risiedeva in una profonda diversità nella pratica della forzatura e propriamente in un fattore di capitale importanza: la concimazione. Purtroppo questo fattore non sempre rientrava in una norma razionale ma era abbandonato, ed in parte è ancora, all'empirico criterio personale dello agrumicoltore il quale spesso arrivava, specie quando era un affittuario, a somministrare su ciascuna pianta parecchi chili di concime chimico azotato e nessun concime fosfatico o potassico. Si capisce facilmente che concimando in tal modo, sistematicamente per una lunga serie di anni, le piante formano i loro tessuti difettosi negli elementi costitutivi con prevalenza di elementi parenchimatici più facilmente predisposti alle invasioni parassitarie. Quindi, le più rapide distruzioni di cui sopra, erano da attribuire all'irrazionale modo col quale veniva praticata da tempo la forzatura delle piante.

Quando invece detta pratica colturale viene eseguita opportunamente, essa non induce sulle piante conseguenze dannose. Invero, l'esperienza quasi secolare che ormai si possiede in proposito, ci insegna chiaramente che quando la forzatura delle piante di limone viene eseguita con giudizioso criterio, ossia con razionalità, le piante non risentono serie conseguenze di carattere patologico ma grazie alla loro plasticità si adattano al particolare trattamento ed orientano la loro attività fruttifera prevalentemente verso la produzione di verdelli a detrimento di quella limonifera. Questa trasformazione di attitudini è dato constatarla particolarmente nelle piante che ogni anno vengono forzate e che in conseguenza di ciò assumono anche un loro particolare abito vegetativo (prevalenza di foglie più piccole del normale e di forma rotondeggiante all'apice) che li distingue a distanza dalle piante non forzate. Però non possiamo dire che sia dato constatare in seno alle piante forzate fenomeni di precoce decadenza, anche quando si osservano quelle che da oltre 50 anni vengono sistematicamente trattate; nei confronti delle piante mai forzate, non possiamo dire che, sotto le medesime condizioni ambientali,

sia dato riscontrare differenze rimarchevoli fra le prime e le seconde, sia nelle generali condizioni sanitarie che nella durata della proficua attività fruttifera.

Tuttavia, se le piante razionalmente forzate non mostrano nel loro complesso una diminuzione della loro originaria resistenza — la quale risiede nelle cellule perivasali più o meno reattive a seconda della varietà — bisogna però tener presenti due fatti di cui uno si verifica dopo che è stata eseguita la forzatura, ossia quando la pianta è già provvista di frutti pendenti («verdelli») prossimi alla maturazione primaverile, e l'altra può verificarsi durante le prime fasi della forzatura.

Quando tale pratica viene iniziata molto per tempo in primavera — come è necessario dove i terreni tendono al compatto o sono a grana molto fine e quivi le radici delle piante si trovano spinte molto profondamente — e le condizioni ambientali (clima e presenza di focolai di mal secco) sono favorevoli al verificarsi di infezioni di *D. tr.*, succede di solito che queste una volta verificatesi durante la prima fase della secca, vengono lasciate decorrere liberamente onde non disturbare la messa in s e c c a della pianta con le tempestive amputazioni di rami; e così ordinariamente l'agrumicoltore attende sin verso la fine di luglio od i primi di agosto, quando cioè bisogna ricominciare la coltivazione intensiva delle piante, per asportare i rami infettatesi in primavera. Ciò rappresenta indubbiamente un inconveniente della forzatura che per fortuna non si verifica dappertutto perchè, invero, la maggior parte delle zone in cui tale pratica viene applicata, presenta o terreni silicei molto sciolti, o terreni vulcanici a grana più o meno grossa, e quivi le piante di limone entrano facilmente in secca, ossia assumono quel particolare grado di appassimento delle foglie, in meno di 30-40 giorni, per cui la forzatura di esse può e deve essere iniziata dopo la fine della primavera, quando ormai il pericolo delle infezioni di *D. tr.* è di solito cessato.

Circa l'inconveniente di cui sopra, l'agrumicoltore, tenendo presenti le generali condizioni igieniche delle zone limitrofe al proprio agrumeto e la frequenza o meno con la quale sogliono verificarsi le infezioni primaverili, dovrebbe, caso per caso, scegliere se forzare le piante, ricorrendo anche a delle appropriate scalzature di esse onde ridurre al minimo la durata della messa in secca, oppure rinunciare alla pratica della forzatura.

L'altro fatto di cui bisogna tener conto nella forzatura delle piante di limone, si riferisce alla constatata possibilità che si verifichino in piena primavera infezioni primarie di *D. tr.* attraverso una piccola

cerchia di separazione che si determina tra il peduncolo ed il frutto (verdello) quando questo è prossimo alla sua maturazione (42). In conseguenza di tali infezioni, il micelio del parassita si diffonde da un canto lungo i fasci fibrovascolari del mesocarpo e della placenta e dall'altro lungo quelli del peduncolo e del rametto terminale, da cui man mano si diffonde verso il ramo più grosso. Il sintomo esterno più caratteristico di tali infezioni primarie è dato da un precoce e rapido ingiallimento del frutto e del peduncolo, seguito presto dall'avvizzimento ed essiccamento di questo ultimo, dall'avvizzimento del frutto e finalmente dalla caduta di esso.

Il coincidere in primavera di condizioni esterne ottime allo sviluppo del « mal secco », in concomitanza ad una particolare recettività dei verdelli precoci a contrarre la malattia, spiega il perchè sulle piante cariche di tali frutti si noti ordinariamente un maggior numero di casi di « mal secco » che non sulle piante non forzate, e dà ragione di un fatto divenuto ormai assiomatico fra i pratici e cioè che « sotto le medesime condizioni ambientali e culturali le piante più cariche di verdelli risultano più colpite di quelle meno cariche » (42).

Però la frequenza con la quale si verificano tali infezioni varia moltissimo col variare delle condizioni igieniche generali e dell'ambiente naturale in cui vegetano le piante di limone; invero, quando queste vengono coltivate da agrumicoltori esperti in tutta la tecnica culturale relativa al « mal secco » e si trovano poste in zone protette dai venti e libere da prossimi focolai d'infezione, allora le infezioni di cui sopra risultano poco frequenti e rivestono un interesse economico piuttosto trascurabile.

Tuttavia il verificarsi, allo stato attuale, di un maggior numero di casi di « mal secco » sulle colture verdellifere che non sulle comuni, può far sorgere a qualcuno l'idea di cercare di sospendere la pratica della forzatura, ma noi non vediamo che sia il caso di attuare una simile idea. La pratica della forzatura ha ormai delle superiori ragioni d'essere tanto che se non esistesse bisognerebbe forse inventarla, anche se ciò importasse qualche maggiore perdita di piante per effetto del « mal secco ». D'altra parte, si può affermare che lo stato attuale delle cose può essere sensibilmente migliorato, con l'attenuare o col ridurre ad un minimo trascurabile i casi d'infezione delle piante attraverso i frutti, ricorrendo all'applicazione di un triplice ordine di misure pratiche:

1) col cercare di regolare la forzatura delle piante in modo tale da provocare la piena fioritura di esse con un certo ritardo rispetto

all'ordinario ed ottenere quindi delle fruttificazioni che maturino prevalentemente fra la primavera molto inoltrata e l'estate *;

2) col procedere senza soverchio indugio alla raccolta di quei verdelli che, specie quando appartengono a piante giovani, vengono a maturare molto per tempo in primavera, ossia quando le condizioni ambientali sono anche favorevoli allo sviluppo del « mal secco »;

3) coll'esercitare come norma, sulle piante cariche di verdelli, una più accurata profilassi contro il « mal secco ».

RIEPILOGO. — Tenendo ben presente il carattere prettamente parassitario del « mal secco » ed il vario decorso col quale questa malattia suole manifestarsi, il lettore può acquistare una migliore intelligenza dei fattori precedentemente passati in rassegna, guardando l'ampio quadro di essi dal punto di vista della resistenza e dell'epidemiologia.

Normalmente, quando coincidono determinate condizioni di temperatura e di umidità, qualunque specie e varietà di *Citrus* può infettarsi di *D. tr.*; però, di fronte al parassitismo di questo fungo, la pianta reagisce in misura varia — entro limiti posti fra la quasi immunità e l'elevata recettività — a seconda della specie o varietà a cui appartiene, a seconda se trovasi coltivata in determinati terreni anzichè in altri, a seconda dell'età, a seconda se trovasi in attività vegetativa, in istato di riposo o in crisi di sviluppo, a seconda se trovasi innestata su un soggetto molto resistente o molto predisposto, a seconda se viene alimentata razionalmente o irrazionalmente.

Peraltro, qualunque specie di *Citrus* può infettarsi di *D. tr.*, ma la frequenza con la quale suole verificarsi ciò, varia moltissimo a seconda delle condizioni naturali e delle operazioni colturali dalle quali le piante vengono circondate, varia più propriamente in relazione alle soluzioni di continuità occasionate dal vento o da ogni altro fattore fisico o biologico; e varia altresì con la maggiore o minore presenza di focolai d'infezione, essendoci una stretta interdipendenza ossia un circolo fra questi, le occasionali soluzioni di continuità e le naturali vie d'infezione.

* Bisogna innanzitutto regolare la messa all'asciutto delle piante in modo che la ripresa delle irrigazioni non avvenga prima del 5-10 agosto. E poi, non appena le piante incominciano a rivestirsi dei boccioli fiorali, bisogna attenuare l'uso dell'acqua di irrigazione in modo da provocare un rallentamento nel successivo evolversi di tali boccioli il che si traduce in una piena fioritura ed in una fruttificazione piuttosto ritardata. Nelle mani dell'esperto agrumicoltore il fattore acqua di irrigazione, adoperato opportunamente, rappresenta quindi un valido regolatore dell'epoca di maturazione dei verdelli.

L'intelligente profilassi consiste nel circondare le piante di tutte le più opportune cure onde metterle nelle migliori condizioni di resistenza; nonchè nel rompere codesto circolo e nel far sì che esso non torni a formarsi o, ristabilendosi, duri il meno che sia possibile. Purtroppo, forze immanenti tendono incessantemente a ricongiungere detto circolo ma con una frequenza che sta in ragione inversa dell'intelligente profilassi che l'agrumicoltore esplica, frequenza che può ridursi ad un grado tale da far giudicare quasi trascurabile il danno che il « mal secco » arreca.

LA LOTTA CONTRO IL « MAL SECCO »,

Questa perniciosa malattia non può essere combattuta con facilità, però possiamo dire che fra quelle della medesima natura (tra che omicosi) determinate cioè da funghi viventi nell'interno dell'apparato vascolare delle piante più diverse, non è la più difficile a combattere ed anzi, oggi, si può riuscire a lottarla convenientemente. La lotta contro il « mal secco » richiede però una chiara conoscenza del quadro epidemiologico della *D. tr.* e di tutti i fattori che condizionano o contribuiscono allo sviluppo della malattia, segnatamente i fattori relativi alla biologia culturale delle piante di *Citrus* le quali dalla vita di semenzaio e di vivaio, al trapianto, al primo allevamento delle giovani piante, alle cure culturali fondamentali (concimazione, lavorazione del terreno, ecc.), alle consociazioni ortalizie ed alla forzatura per la produzione dei verdelli, sono portate a vivere un lungo e complesso processo vitale che ha, come abbiamo visto, molte interferenze con la patogenesi del « mal secco ».

Purtroppo, quanto più complessa viene resa dall'uomo la vita delle piante coltivate ponendole in relazione a molteplici fattori nuovi da lui creati — assenti nella semplice e primitiva vita di molte altre piante, come per es. quelle forestali — tanto più frequenti occasioni si presentano perchè si ammalino, pur restando fissi i relativi caratteri genetici. Ma non si può tornare indietro, come non si torna indietro nella storia dell'uomo, della quale quella delle piante coltivate è contemporaneamente pervasa, almeno in parte.

L'USO DEGLI ANTICRITTOGAMICI. — Il parassita determinante il « mal secco », pur vivendo prevalentemente localizzato nell'interno dell'apparato vascolare della pianta dove certamente l'anticrittogamico non potrà mai arrivare, almeno con gli usuali

metodi di somministrazione, tuttavia ha una fase della propria biologia, quella che precede immediatamente l'infezione primaria, in cui vive all'esterno. Sarebbe la fase di moltiplicazione vegetativa e di disseminazione del fungo a cui appartengono i picnidi, le picnospore e le fruttificazioni ifali; in questa fase l'anticrittogamico può riuscire efficace.

Per la verità, non sono state fatte in proposito delle apposite esperienze sistematiche della durata di più anni, ma soltanto delle limitate esperienze (23) che sono valse però a dimostrare che se gli anticrittogamici non impediscono il verificarsi di infezioni, ne limitano la frequenza. Praticamente però, il generale uso degli anticrittogamici è stato impedito dalle enormi difficoltà che si incontrano ad irrorare piante sempre verdi di dimensioni spesso enormi e quasi in continua vegetazione, per proteggere la chioma delle quali si richiedono delle frequenti irrorazioni che rendono in definitiva oltremodo dispendiosa l'operazione di lotta.

L'uso degli anticrittogamici sarà però sempre utile e di facile applicazione per le piante in vivaio e per quelle trapiantate a dimora nei loro primi anni di vita. Le giovani piante di *Citrus* sono non soltanto più predisposte o meno resistenti delle piante adulte ad infettarsi di « mal secco », ma, risultando costituite da una chioma più o meno piccola, rappresentata spesso da un solo germoglio, una volta infette di *D. tr.* presentano minori possibilità di recupero rispetto alle piante adulte.

Per questa maggiore vulnerabilità che presentano le piante giovani di *Citrus*, le irrorazioni di esse con poltiglia bordolese all'1 % sono sempre consigliabili nei periodi in cui sogliono verificarsi le infezioni di *D. tr.* Nei vivai tali irrorazioni hanno anche il vantaggio di proteggere le piante dalla batteriosi determinata da *Bacterium citriputae* Smith, facile a manifestarsi, specialmente sulle piante di arancio amaro.

L'ENDOTERAPIA. — Per lunghi anni è stato anche tentato questo metodo di lotta ricorrendo all'uso di numerose sostanze che venivano somministrate alle piante integre attraverso il terreno o sulla loro chioma. In seguito all'assorbimento di determinate sostanze, si riteneva o che queste potessero esercitare uno stimolo chemotropico negativo sulle ife della *D. tr.*, o che le piante acquisissero addirittura la capacità di reagire energicamente contro la presenza, nei loro tessuti vascolari, di tale parassita.

Fra le numerose sostanze adoperate nel corso di circa sedici anni (1926-1941), il solfato di manganese — per la nota funzione stimolatrice che il metallo Mn esercita sulle attività enzimatiche, segnatamente sulle ossidasi, e sull'accrescimento in genere dei vegetali — fu

il primo ad essere provato. Ed invero, dopo poco più di un anno dall'inizio delle esperienze, P e t r i notò che sui germogli infetti « invece di verificarsi una diffusione rapida del micelio nei vasi del legno verso la base » come soleva avvenire sulle piante non trattate, si era « verificato l'arresto dell'infezione a pochi centimetri dal punto iniziale di penetrazione del micelio » (29). Nel corso dei successivi anni però, le piante in esperimento, pur ricevendo periodicamente il trattamento con solfato di manganese, finirono per comportarsi come le piante non trattate.

Effetti simili a quelli ottenuti dall'uso del solfato di manganese, sono stati conseguiti successivamente con l'uso di numerosi cloruri che venivano somministrati per sperimentare l'azione dell'anione Cl; questo, in sulle prime, sembrava che esercitasse un'azione immunizzante ma successivamente si rivelava di nessuna efficacia profilattica e curativa (23-27).

Lo stesso è da ripetere circa i tentativi di fare assorbire alle piante di limone ioni di mercurio in seguito alla somministrazione nel terreno di un composto organico di questo metallo, l'«Uspulun universale» (27).

Infine, anche i trattamenti con un'altro composto organico, il «Cryptonol» (solfato neutro di orto-ossiquinoleina), precedentemente noto per aver dato promettenti risultati contro un'altra tracheomicosi (10) rivelarono, come tutte le sostanze anzidette, un'effimera azione immunizzante (44).

Sembrerebbe, dagli effetti che sono stati ottenuti adoperando le presunte sostanze immunizzanti di cui sopra, che l'agente determinante il «mal secco», in sulle prime non si adatti a vivere in seno ai tessuti della pianta trattata, come se il principio attivo della sostanza immunizzante esercitasse uno stimolo chemotropico negativo sulle ife del fungo parassita, ma che in un secondo tempo le ife fungine si abituino a tollerare la presenza del medesimo principio attivo.

Dobbiamo dire in definitiva che l'endoterapia, come metodo di lotta contro il «mal secco», è venuta finora meno alle speranze nutrite da molti, e dubitiamo assai che essa, allo stato attuale delle nostre conoscenze, possa diventare una pratica meritevole di larga applicazione*.

* Dopo essere stato per parecchi anni un caldo fautore dell'endoterapia contro le malattie in genere delle piante, il P e t r i doveva scrivere infine che «la terapia interna in patologia vegetale non potrà avere una pratica ed estesa applicazione sino a che non si troveranno sostanze immunizzanti suscettibili di essere assorbite dalle radici e tali da non perdere la loro azione utile per il soggiorno nel terreno o a contatto coi costituenti chimici dei vari tessuti della pianta. Il problema è dei più difficili ed io dubito che possa mai essere risolto» (30).

LA TERAPIA CHIRURGICA. — Sarà utile premettere una piccola introduzione di carattere storico prima di entrare nel vivo di questo importante metodo di lotta.

Dobbiamo fermamente ritenere, dal grado di progresso raggiunti in una cerchia di attività avente una tradizione plurisecolare — la coltivazione del limone — che, fin dai primi tempi in cui cominciarono a mettersi in larga evidenza le prime manifestazioni dell'epidemia di « mal secco » (1918-1919), sorse spontanea, istintiva, nei migliori agrumicoltori, la volontà di asportare i rami infetti dalle piante ammalate.

Successivamente il S a v a s t a n o , quando ebbe occasione di osservare nel 1921 i limoneti infetti di S. Teresa Riva, pur vedendo erroneamente nel « mal secco » una batteriosi, pubblicò nel medesimo anno e diffuse largamente due bollettini, nel secondo dei quali consigliava delle operazioni di cura che conservano ancora un sapore di attualità (49). Ed in seguito, attraverso altre pubblicazioni (50-51) insisteva sull'opportunità di adottare la terapia chirurgica nella lotta contro il « mal secco ».

Frattanto e nel corso dei successivi anni, buona parte degli agrumicoltori — acquistando man mano una sempre più obiettiva conoscenza dei sintomi interni della malattia (della quale contemporaneamente, attraverso ricerche di P e t r i , veniva chiarita la vera natura e dimostrato il carattere spiccatamente parassitario) e constatando i benefici risultati che si ottenevano dalla pronta e sistematica asportazione e distruzione dei rami infetti — dimostrava la grande utilità di questo metodo di lotta il quale però, per dare i suoi migliori risultati, era necessario che nell'ambito di un medesimo comprensorio, venisse applicato sistematicamente e razionalmente da tutti.

Ma per quanta propaganda scritta ed orale si facesse in proposito specie ad opera di P e t r i , dello scrivente e degli organi tecnici locali, la maggior parte degli agrumicoltori non si mostrò all'altezza di fronteggiare il diffondersi del « mal secco », anche perchè non pochi di essi credevano questo come un male inesorabile che fatalmente doveva distruggere i limoneti. Codesto fatalismo mussulmano durò a lungo e purtroppo trovava sostegno, in certi ambienti, nella stravagante opera di qualche improvvisato fitopatologo (28) che voleva approfittare del frangente per carpire la buona fede degli agrumicoltori.

Frattanto, dichiarandosi d'autorità obbligatoria la lotta contro il « mal secco », sorse dapprima qualche consorzio interprovinciale (1930) e poi un apposito Commissariato (1933) i quali, superando molteplici resistenze locali, riuscirono durante una lunga serie di anni,

a stimolare notevolmente l'esecuzione della lotta contro questa malattia, attraverso la propaganda tecnica e l'opera di apposite maestranze specializzate.

Ora, alla distanza di quasi un trentennio da che si applica in proporzioni sempre crescenti tale metodo di lotta contro il « mal secco », dubitiamo molto che esistano ancora agrumicoltori restii a credere alla sua utilità collaudata ormai anche dal tempo; siamo peraltro certi che molti agrumicoltori sentono il rammarico di essersi convinti di ciò troppo tardi, quando ormai i loro vecchi agrumeti erano distrutti o profondamente compromessi dalla malattia.

Persiste tuttavia qualche dissenso nel giudicare il grado di codesta utilità. Per noi e per non pochi agrumicoltori, questo metodo di lotta intelligentemente e sistematicamente applicato ogni anno ed ogni qualvolta se ne rende la necessità, tenendo ben presenti i fattori che contribuiscono allo sviluppo della malattia, rappresenta un mezzo che assicura la continuità della normale vita produttiva del limoneto. Per molti agrumicoltori invece ed anche per qualche tecnico, l'utilità della terapia chirurgica si riduce nel ritardare di un numero vario di anni la definitiva morte delle piante di limone.

Tali distinti giudizi che poggiano su due distinte realtà di fatto — da un canto limoneti che pur essendo stati infettati di « mal secco » oltre 20 anni fa, seguitano a vegetare e produrre normalmente; d'altro canto, limoneti che seguitano a deperire pur essendo stati periodicamente trattati col metodo in questione — sono da mettere in relazione al modo come si applica questo metodo di lotta ed all'osservanza o meno di tutte quelle norme profilattiche relative ai fattori che possono contribuire allo sviluppo della malattia.

Crediamo superfluo ricordare che la terapia chirurgica serve per combattere le comuni infezioni di « mal secco » provenienti dall'alto ma non quelle provenienti dal basso, salvo che non interessino un limitato settore della pianta; quindi, l'agrumicoltore che non tenga conto dei fattori di cui sopra e specialmente degli accorgimenti relativi alle consociazioni erbacee, alle concimazioni ed alle lavorazioni del terreno, e, negli agrumeti troppo esposti ai venti, non provveda a difendere le piante con appositi frangiventi, non si attenda dalla terapia chirurgica la salvezza del proprio limoneto perchè questo andrà inevitabilmente soggetto a continuo deperimento

Ma se nonostante l'osservanza delle norme profilattiche di cui sopra, l'agrumicoltore non riesce ad ottenere dall'applicazione di tale terapia gli eccellenti risultati da noi soprariferiti, allora deve esservi

qualche deficienza nel tempo o nel modo come viene applicato il metodo di lotta.

Il segreto della terapia chirurgica risiede nella sua tempestività. Più presto si interviene nella asportazione dei rami o tessuti infetti, meglio è, perchè, oltre a riuscire meno dispendiosa l'operazione, si asporta la minima quantità di materiale infetto e la pianta potrà in seguito riparare meglio a tale perdita di materiale. Per i più attivi agrumicoltori tale operazione — che viene di solito eseguita col solo aiuto della forbice e del coltello, in seguito ad un'attenta e frequente vigilanza, e non appena si mettono in evidenza i primi sintomi della malattia — è divenuta una ordinaria operazione culturale a carattere stagionale ed in definitiva meno dispendiosa di altre fondamentali operazioni culturali. È noto che dalla fine della primavera fino al medio autunno non sogliono verificarsi nuove infezioni e perciò le piante ben coltivate riparano con nuova vegetazione alle perdite subite durante la precedente stagione.

Dove invece la terapia chirurgica difetta di tempestività, allora l'applicazione di essa diventa più dispendiosa, si rende necessaria l'asportazione, anche a mezzo di accette, di una maggior massa di materiale infetto il quale, oltre a rendersi causa di nuove infezioni nel lungo intervallo fra una operazione e l'altra, difficilmente potrà essere compensato dalla nuova vegetazione che la pianta produrrà nella buona stagione; cosicchè in definitiva la chioma di questa andrà sempre riducendosi di anno in anno.

Oltre alla mancata tempestività nell'asportazione di rami colpiti da « mal secco », sovente il modo con cui viene eseguita questa operazione lascia a desiderare per imperizia o per errato calcolo: non sempre vengono asportati completamente i tessuti sospetti di « mal secco » ed allora questo seguita a progredire deludendo ogni attesa sugli effetti della terapia.

Infine, una terza deficienza di questo metodo di lotta risiede nella mancata applicazione di esso da parte di tutti gli agrumicoltori di una determinata zona. Si rifletta che si tratta di una malattia di carattere infettivo; se un agrumeto ben trattato trovasi circondato da altri agrumeti che difettano di una razionale lotta contro il « mal secco », risente minori benefici dal metodo di lotta rispetto ad un altro agrumeto ugualmente trattato ma non circondato da prossimi focolai d'infezione i quali determinano una maggiore frequenza di infezioni nel primo agrumeto ed obbligano in definitiva ad asportare da questo una maggiore massa di materiale infetto difficilmente ripristinabile colla nuova vegetazione.

Nelle zone che hanno conosciuto da tempo l'epidemia di « mal secco », le deficienze di cui sopra sono state in gran parte superate, perchè da un canto questa malattia ha fatto *tabula rasa* dei limoneti che hanno difettato di una intelligente profilassi e di una attiva, persistente e razionale terapia chirurgica; e d'altro canto, molti agrumicoltori si sono man mano convinti, attraverso una dura esperienza, della grande utilità che si ritrae dall'applicazione degli anzidetti mezzi. Un indice molto significativo dell'acquisita fiducia degli agrumicoltori in questi mezzi, è dato dal fatto che in questi ultimi anni non pochi di essi hanno preferito reinnestare le piante di limone « Monachello » (varietà resistente) con marze di limone « Femminello », varietà predisposta ma molto più redditizia della prima *.

Però le medesime deficienze di cui sopra risorgono spontaneamente nelle nuove zone dove il « mal secco » ha fatto la sua comparsa in questi ultimi anni e l'agrumicoltore non ha ancora acquisito una sufficiente esperienza. Purtroppo la nostra limonicultura è in gran parte distribuita come in tanti compartimenti stagni e lo spirito che presiede alla coltivazione di essi non circola agevolmente fra un compartimento e l'altro, specie da un certo tempo in qua, perchè è venuta a mancare l'opportuna opera di elementi tecnici dirigenti. C'è quindi da attendersi che tali zone ed anche le altre, dove il « mal secco » è ancora allo stato incipiente, subiscano la medesima disastrosa sorte delle zone che per prime conobbero l'epidemia. A meno che non si intervenga prontamente in esse con adatti provvedimenti che potrebbero semplicemente consistere nel fare risorgere a nuova vita il Commissariato per la lotta contro il « mal secco » dotandolo di mezzi adeguati per svolgere un'attiva, insistente, persuasiva propaganda tecnica ed una stimolatrice opera pratica, attraverso adatte maestranze. Simili provvedimenti sarebbero quanto mai opportuni per salvaguardare grandi interessi economico-sociali legati alla nostra agrumicoltura. L'opera del Commissariato potrebbe essere affiancata dall'augurabile attività di appositi consorzi locali, ove questi sorgano spontaneamente ossia per volontà di attivi ed intraprendenti agrumicoltori stimolati ed incoraggiati dal medesimo Commissariato a consociare le loro forze per la necessaria difesa di un patrimonio comune. Tutta l'esperienza

* Non bisogna però confondere l'anzidetta fiducia acquistata attraverso una dura esperienza e divenuta interiore certezza e capacità di combattere il « mal secco », con l'ingannevole fiducia generata da una presunta attenuazione di virulenza del « mal secco » (vedi p. 258). È stata questa ingannevole fiducia a spingere altri agrumicoltori (di vecchio stampo) a fare simili tentativi di diffusione del limone « Femminello » ma, come era da attendersi, con esito negativo.

acquisita ed il progresso degli studi intorno al « mal secco » sono ormai pervenuti ad un punto tale da poter affermare che oggi il problema del « mal secco » è in gran parte un problema di propaganda tecnica.

LA DIFFUSIONE DI SPECIE E VARIETÀ RESISTENTI. — Se la terapia chirurgica come mezzo per combattere il « mal secco » degli agrumi, nel corso degli anni si è potuta affermare presso molti agrumicoltori e certamente seguirà ad affermarsi ancora in più larga cerchia, bisogna però considerare che essa incontra dei limiti in altri agrumicoltori meno attivi, meno esperti, non sempre ben diretti nè cointeressati alla buona conservazione delle piante di *Citrus*. Perciò il « mal secco » permane come un diffuso pericolo imminente e quindi l'opportunità di combatterlo indirettamente con la diffusione di specie e varietà resistenti resta sempre la migliore soluzione del problema.

Giova però ricordare che la diffusione di specie e varietà resistenti può ridurre di molto, fino ad un minimo quasi inapprezzabile, l'applicazione della terapia chirurgica, ma lascia pressochè immutata la necessaria osservanza delle norme profilattiche relative ai fattori che contribuiscono allo sviluppo della malattia. E giova altresì dichiarare fin da ora che, allo stato attuale delle nostre conoscenze, la diffusione di specie e varietà resistenti bisogna considerarla in parte come un ripiego temporaneo: non conosciamo ancora varietà resistenti di limone adatte per tutte le più diverse zone di coltivazione; nè quelle già bene adatte a determinate zone, danno quel tornaconto economico o soddisfano pienamente il consumo diretto e l'industria come le pregevoli varietà che vanno scomparendo e che erano il frutto di una plurisecolare selezione.

Il mandarino e l'arancio dolce. — Fin dai primi tempi della comparsa dell'epidemia di « mal secco » in Sicilia, fu notato che le piante di arancio dolce (*Citrus sinensis* Osbeck) e di mandarino (*Citrus nobilis* Lour. var. *deliciosa* Swingle) sparse qua e là in seno ai limoneti, mostravano una elevata resistenza alla malattia. Ed allora pur non conoscendosi ancora l'eziologia di questa, qualche agrumicoltore incominciò a moltiplicare tali specie utilizzando particolarmente e convenientemente i tronchi ancora vivi degli alberi di limone precedentemente distrutti nella loro chioma per effetto del « mal secco ». Ma, dato che l'arancio dolce in genere andava molto soggetto, nella zona del limone a clima molto mite, alle infestazioni



FIG. 2. — Limone «Interdonato» dopo 10 mesi dall'innesto su due germogli sorti sul tronco di una vecchia pianta di limone «Femminello» capitozzata in seguito ad infezioni di «mal secco».
(Da RUGGIERI, 1931).

della mosca della frutta (*Ceratitis capitata* Vied.) fu consigliata da noi (34) la diffusione della varietà «Ovale» o «Calabrese» resistente a tali infezioni; i frutti del mandarino, raccogliendoli molto per tempo ad uso dell'industria, potevano pure sottrarsi alle infestazioni di detta mosca*.

Delle due anzidette specie di *Citrus* ha incontrato nel corso degli anni una più larga diffusione l'arancio di cui molti agrumicoltori hanno preferito in seguito moltiplicare altre varietà («Biondo comune» o «Sanguigni» in genere) ad accrescimento più rapido e più produttive della var. «Ovale». Però la diffu-

sione dell'arancio e del mandarino — che è stata anche incoraggiata con contributi dello Stato — è stata e dovrà essere considerata come una misura di ripiego a carattere temporaneo per le zone meglio adatte alla coltivazione del limone perchè qui, a parte le infestazioni di *Ceratitis*, il clima molto dolce non è adatto per fare acquisire ai frutti di arancio i loro migliori caratteri organolettici. Ed infatti, con l'apparire della resistente varietà di limone «Monachello», le piante di arancio e di mandarino sono state per la maggior parte reinnestate.

* Nella ricostituzione degli agrumeti infetti di «mal secco», sarà sempre utile trarre giovamento dei tronchi residui di piante di agrume colpite precedentemente dalla malattia, innestandovi marze di specie o varietà resistenti. Tali resti di pianta imprimono di solito un pronto e vigoroso sviluppo alle marze che vengono a trarre profitto del notevole accumulo di materiali plastici e del diffuso potere assorbente dell'apparato radicale (vedi fig. 2).

Tuttavia, come ripiego temporaneo, l'arancio merita ancora essere diffuso in seno a quei limoneti infetti di « mal secco », dove il limone « Monachello » non ha mostrato di adattarsi bene.

Il limone « Interdonato ». — Fra le varietà di limone (*Citrus Limonia* Osbeck) resistenti al « mal secco », questa è stata la prima ad essere messa in evidenza e ne abbiamo perciò consigliata la diffusione in un primo tempo (34). Tale varietà — molto pregevole nella qualità dei suoi frutti (frutto fino viene per lo più chiamata) e già oggetto di particolare coltivazione ancor prima che comparisse l'epidemia di « mal secco » — non poteva però essere generalizzata nella ricostituzione dei limoneti e perciò in un secondo tempo (1936) abbiamo creduto opportuno ricordare e mettere in rilievo che essa « risulta solamente specializzata nella produzione di limoni molto precoci la cui raccolta può prolungarsi per circa due mesi (ottobre-novembre) e non più, riuscendo così a soddisfare solo per un breve periodo dell'anno le continue richieste del commercio. Sottoposta alla forzatura è capace di dare una certa produzione di verdelli (la cui raccolta però risulta precoce e limitata nel tempo) ma con qualche scapito per la produzione autunnale dei limoni la cui maturazione commerciale viene ritardata di qualche settimana. In sostanza, del limone « Interdonato » non si può ormai desiderare una più larga e permanente diffusione nelle zone colpite dal « mal secco » perchè la sua produzione, mentre risulta parzialmente soddisfacente nell'interesse generale, potrebbe correre il rischio di provocare degli ingorghi nel mercato. La sua coltivazione non sarebbe poi consigliabile nelle zone battute dai venti perchè le piante vanno facilmente soggette ad una filloptosi che le rende poco produttive, nè sarebbe consigliabile negli ambienti umidi perchè i frutti sono predisposti ad una forma di suberosi chiamata ruggia o nasca di ferro che li deturpa e deprezza molto » (37).

Ed oggi il limone « Interdonato » seguita ad essere oggetto di coltivazione in privilegiate oasi agrumetate, ma non è una varietà ricercata nella ricostituzione dei limoneti colpiti da « mal secco » nè è consigliabile una sua ulteriore moltiplicazione.

Il limone « Monachello ». — Su questa varietà, pressochè sconosciuta prima dell'epidemia di « mal secco » — era rappresentata soltanto da pochi esemplari sporadicamente coltivati nel Messinese — fu notata fin dal 1934 una resistenza sensibilmente superiore a quella della varietà « Interdonato ». Da allora fino ad oggi la sua

diffusione è stata invero larghissima, forse più degli altri *Citrus* precedentemente passati in rassegna, ma non sempre è stata posta nelle sue più appropriate condizioni edafiche e culturali, per cui i risultati delle nuove coltivazioni di limone « Monachello » sono riusciti in parte delusori nei riguardi della produttività in limoni ed in verdelli.

Giova ricordare che il limone « Monachello » è una varietà eminentemente verdellifera e per estrinsecare pienamente tale attitudine produttiva richiede terreni nei quali riesca assai agevole all'agrumicoltore regolare la forzatura delle piante onde disporle a dare verdelli. Perciò si adatta bene e dà i suoi migliori risultati in terreni a grana grossa e di natura prevalentemente silicea o nei terreni vulcanici poco profondi, a grana grossolana; mentre nei terreni argillosi ed in quelli vulcanici molto profondi ed a grana fine, la medesima varietà dà in genere risultati poco soddisfacenti.

Quando le piante di « Monachello » non vengono forzate affatto, possono dare nei preferiti terreni di cui sopra una produzione di limoni non molto abbondante ma soddisfacente, di bella apparenza e adatti ad alimentare anche un commercio di esportazione, ma non l'industria dell'acido citrico perchè i frutti risultano poco ricchi di acidità. Detta attitudine a produrre limoni diventa però assai poco soddisfacente quando le piante di « Monachello » vengono tenute in permanente consociazione con piante da orto in genere; indubbiamente le cure culturali che richiedono le piante da orto (laute concimazioni, frequenti irrigazioni e sarchiature) non sempre corrispondono alle esigenze delle piante di limone (specie nel delicato periodo della fioritura e del primo accrescimento dei frutticini) per cui si determinano in esse dei disturbi fisiologici che si risolvono in definitiva in una scarsa produzione fruttifera.

La scarsa plasticità di adattamento ai diversi ambienti edafici in cui si svolge da tempo la coltura del limone in Italia, ed i limiti che la produzione normale del « Monachello » incontra nell'industria dei derivati agrumari, rendono questa varietà inadatta ad essere generalizzata ovunque; però le sue caratteristiche attitudini a produrre verdelli la rendono particolarmente adatta e meritevole di larga coltivazione nelle zone più favorevoli a tale produzione fruttifera speciale la quale corrisponde ad un particolare indirizzo tecnico-economico che ha una lunga tradizione in parecchie zone della Sicilia ed ha notevolmente contribuito alla diffusione della limonicoltura locale.

Dopo circa 14 anni da che si diffonde questa varietà nei più diversi territori siciliani, che abbiamo avuto occasione di visitare spesso, crediamo superfluo riconfermare ancora una volta la molto elevata

resistenza di essa alle infezioni di « mal secco » (37-38-39-43-44). Invero, viene lamentato talvolta qualche grave caso di infezione seguito dalla morte di una buona parte o dell'intera pianta; ma, quando non si tratti di casi d'infezione provenienti dal basso — possibili a verificarsi dove non si tiene conto di certi fattori che contribuiscono allo sviluppo della malattia (vedi pp. 269-273) — è da ritenere con certezza che la malattia non abbia interessato una pianta di vero e proprio limone « Monachello » ma di qualche recettiva varietà spacciata per tale da vivaisti privi di scrupoli, come purtroppo è successo talvolta negli anni in cui si faceva febbrile ricerca di piante di « Monachello » onde ricostituire i limoneti distrutti dal « mal secco ».

Altre varietà di limone. — Una elevata resistenza al « mal secco », simile a quella rivelata dal limone « Monachello », è stata notata nel 1937 sul limone « Quattrocchi », una varietà rappresentata allora da appena una quindicina di piante sparse in una zona di Acicatena (Catania). Per tale pregevole carattere, si cercò in sulle prime di propagarla localmente ma presto si rilevò che questa varietà presentava una deficiente affinità d'innesto con l'arancio amaro, deficienza che si rifletteva susseguentemente in un ridotto sviluppo dell'albero ed in una ridotta pezzatura dei frutti. Questi difetti erano entrambi così marcati da sconsigliare l'ulteriore diffusione della varietà. Tuttavia si è cercato di sperimentare il suo comportamento su altri portinnesti ma, sebbene con qualcuno di essi mostri una migliore affinità, non sembra che per ora il limone « Quattrocchi » possa convenientemente moltiplicarsi, considerando quanto abbiamo constatato finora a proposito del generale comportamento dei più diversi portinnesti nei riguardi della loro resistenza al « mal secco » (vedi pp. 297-298). Per cercare di trarre profitto di alcune qualità agronomiche veramente pregevoli che questa varietà possiede (43), da qualche anno il Carrante della Stazione di Agrumicoltura di Acireale, ha tentato di incrociarla con altre varietà di limone.

Il limone « Sinatra » da noi ricordato a suo tempo (43) e studiato nel suo comportamento anche in zone distanti da quella d'origine, non ha mostrato nel corso degli ultimi 5 anni una resistenza talmente elevata da consigliarne una più larga diffusione, come la varietà « Monachello ».

Una varietà simile al limone « Sinatra » nel suo grado di resistenza al « mal secco » — varietà di media resistenza — è da considerare il limone « Continella di » cui un appassionato ed

intraprendente agricoltore, il dott. Saverio Continella da Acireale, ha fatto in questi ultimi anni una larga diffusione nella propria azienda. Questo nuovo limone è rappresentato da una singolare pianta madre di limone «Femminello» che nella medesima azienda ha mostrato per lunghi anni un notevole carattere di resistenza rispetto a numerosissime altre piante della medesima varietà «Femminello» più o meno colpite o uccise dal «mal secco». Il singolare soggetto in parola, molto verosimilmente, deriva da una mutazione gemmaria, fenomeno non infrequente fra i *Citrus*.

Le altre due forme di limone ricordate a suo tempo (44) non hanno mostrato in questi ultimi anni una spiccata resistenza al «mal secco». Anche le varietà introdotte dall'estero — «Eureka», «Lisbon» e «Villafranca» — non hanno mostrato una elevata resistenza.

NECESSITÀ DI SELEZIONARE ALTRE VARIETÀ DI LIMONE RESISTENTI AL «MAL SECCO». — Da quanto abbiamo riferito intorno alle varietà di limone resistenti, risulta che quelle finora sperimentate da noi non soddisfano appieno le complesse esigenze della nostra limonicoltura: occorre una varietà che possieda in sé una grande plasticità di adattamento ai più diversi ambienti fisici ed ai vari indirizzi tecnico-economici della nostra limonicoltura, ossia una varietà che oltre ad essere molto resistente al «mal secco», possieda la capacità di produrre, caso per caso — come succedeva con la pregevole varietà «Femminello» — o prevalentemente primifiori, o prevalentemente verdelli, o prevalentemente limoni comuni (adatti anche per l'industria dei derivati agrumari), oppure gli uni e gli altri in proporzioni varie, a seconda delle condizioni ambientali e della volontà dell'agrumicoltore.

La selezione di simile varietà potrebbe ottenersi — tra le piante attualmente sparse in seno ai nostri limoneti — mediante l'individuazione, l'isolamento e lo studio di forme di limone che si dimostrino resistenti al «mal secco»; oppure mediante l'incrocio intraspecifico e la riproduzione sessuale nell'ambito di una medesima pianta o varietà, partendo da forme che hanno già dimostrato elevata resistenza al «mal secco», o qualità agronomiche molto pregevoli. Simili ricerche possono dare dei buoni risultati soltanto a lunga distanza di anni e quando vengono affrontate con larghezza di mezzi e profonda, costante, durevole dedizione di spirito.

IL NOSTRO ODIERNO INDIRIZZO NELLA RICERCA DI VARIETÀ DI LIMONE RESISTENTI AL «MAL SECCO». — È basato sul principio della grande e frequente variabilità che presenta il limone, come in genere tutti i *Citrus*, pur essendo propagato per gemma. Siamo convinti che attraverso la lunga, plurisecolare coltivazione che di esso si fa in Sicilia, siano continuamente sorte delle forme nuove di limone che, quando non presentavano caratteri aberranti scadenti, venivano per intuitivo spirito utilitario conservate e perpetuate accanto alle forme originarie. E così abbiamo oggi in Sicilia e probabilmente in qualche altra regione d'Italia, molteplici forme di limone — non sempre conosciute da noi — che sono il frutto della particolare forza (mutazione vegetativa) che presiede alla moltiplicazione della specie, e del discriminante spirito utilitario dell'uomo il quale nel corso dei secoli ha scartato le forme scadenti ed ha perpetuato le forme migliori.

Ora, dal punto di vista della resistenza al «mal secco» noi ignoriamo l'indubbia esistenza di molteplici forme di limone fra quelle attualmente coltivate in Italia come, all'infuori del limone «Interdonato» — già notoriamente coltivato anche prima della epidemia di «mal secco» — non conoscevano fino a 14 anni fa, od anche meno, l'esistenza del limone «Monachello» e di altre forme di limone più o meno resistenti al «mal secco».

La metodica ed accurata ricerca di forme di limone resistenti al «mal secco», per quanto lunga possa essere, è molto probabile che dia risultati utili entro un numero di anni minore di quello che si richiede dalle prove di incrocio o dalle semine di fortuna*.

Si tratta di individuare ed isolare quegli alberi di limone che presentano una minore suscettibilità ad essere invase dal micelio di *D. tr.* dopo aver inoculato ripetutamente questo parassita nei rametti apicali. Simile metodo è stato già adoperato con buoni risultati, nella ricerca di varietà di olmi resistenti alla grafiosi (4), una malattia della stessa natura del «mal secco». Certamente questa ricerca è stata resa meno difficoltosa dal fatto che l'olmo, riproducendosi per seme, presenta il carattere «resistenza alla grafiosi» diverso da individuo ad individuo nell'ambito di una medesima specie, mentre nelle piante moltiplicate per gemma, quali sono quelle di limone, l'analoga variabilità è meno frequente. Tuttavia questa variabilità sussiste e per

* Seguo da sette anni lo sviluppo di parecchie piante di «Monachello» provenienti da semine di fortuna ed ancora nessuna di esse ha prodotto un solo frutto nè un solo fiore.

convincerci ulteriormente di ciò basta semplicemente guardare con obiettività la frequenza con cui variano i caratteri morfologici ed anche biologici del limone « Monachello » fra le migliaia di piante che sono state propagate in questi ultimi tre lustri.

L'INCROCIO FRA LE PIÙ NOTE VARIETÀ DI LIMONE. — È stato intrapreso in questi ultimi anni da Carrante, presso la Stazione di Agrumicoltura di Acireale. È un metodo di genetica applicata che per altre piante agrarie ha dato ottimi risultati pratici, però, per quanto riguarda gli agrumi, c'è da dubitare che possano ottenersene altrettanti. Purtroppo, i risultati ottenuti da sperimentatori stranieri dimostrano che nei *Citrus* l'incrocio intraspecifico (a somiglianza della selezione propriamente detta o riproduzione sessuale nell'ambito di una medesima pianta o varietà) dà in genere una scarsa percentuale di progenie sessuale di vigore molto debole ed improduttiva, accanto ad una elevata percentuale di progenie apogamica di vigore normale.

Tali risultati sono in relazione alla particolare costituzione eterozigotica dei *Citrus* in genere e dell'interferente fenomeno della poliembrionia, due fattori immanenti nel processo riproduttivo che generalmente deludono le attese del genetista (40).

Tuttavia dobbiamo rallegrarci che finalmente in Italia vengano eseguite delle sistematiche esperienze di incrocio fra varietà di *Citrus*; l'intrapreso lavoro di cui sopra sarà sempre fertile di insegnamenti e converrà proseguirlo con attento spirito di osservazione anche perché non è da escludere che provando e riprovando possano ottenersi risultati di utile portata pratica. Converrà particolarmente seguire lo sviluppo della progenie apogamica in seno alla quale potrà mettersi in evidenza qualche forma superiore derivata da mutazione vegetativa vantaggiosa per la nostra agrumicoltura. Invero, di forme superiori di mutazione vegetativa che si ritengono provenienti da embrioni apogamici e si sono dimostrati vantaggiosi in altre regioni agrumarie, se ne conoscono parecchie (40).

IL PROBLEMA DEL PORTINNESTO. — Il permanente pericolo che rappresenta l'arancio amaro per le possibili e talvolta non infrequenti infezioni di « mal secco » alle radici e ai polloni, anche dopo essere stato innestato, infezioni che possono provocare la facile morte di marze resistenti alle comuni infezioni apicali; l'osservata frequenza ed intensità con la quale è dato notare infezioni di « mal

secco » sulle piantine di arancio amaro poste in vivaio, tanto che spesso un'alta percentuale di esse si rende inservibile come portinnesto; infine, l'influenza certamente non vantaggiosa che tale soggetto esercita sul comportamento delle varietà di limone nei riguardi delle infezioni di « mal secco » (vedi p. 268), hanno fatto sorgere da tempo il problema di ricercare fra i numerosi portinnesti degli agrumi, adoperati nelle varie regioni del mondo, qualche soggetto che potesse sostituire convenientemente il nostro arancio amaro (41-43).

Ma, come abbiamo accennato a pagina 257 e come risulta dall'appendice, è stato da noi sperimentato, nel corso di lunghi anni, il comportamento di quasi tutte le esistenti specie di *Citrus* coltivate e di gran parte delle selvatiche, e la speranza che ne potesse esistere qualcuna veramente immune alle infezioni di *D. tr.* è da considerarsi tramontata. Quindi, il primo degli scopi che avevano suscitato il problema del portinnesto è da ritenere irraggiungibile; anche le esperienze più recenti (6) dimostrano che di fronte alle infezioni provenienti dal basso, il comportamento delle forme di *Citrus*, ritenute comunemente resistenti alle infezioni apicali, si equivale con quello delle forme notoriamente predisposte e non c'è specie o varietà che sfugga al « mal secco » proveniente dal basso. Perciò, finchè vi sarà questa malattia negli agrumeti, qualunque portinnesto si adoperi, le infezioni basali di *D. tr.* c'è da attenderselo e non si possono evitare che attraverso una integrale profilassi, come abbiamo cercato di illustrare nel presente studio, ossia tenendo presente tutti i fattori che contribuiscono allo sviluppo della malattia, distruggendo sistematicamente i focolai d'infezione e non lasciando mai perdurare sul terreno foglie od altro materiale infetto.

Se per gioco forza superiore il problema del portinnesto si presenta ora più ristretto di come appariva prima, tuttavia esso occupa ancora una notevole importanza nel generale problema del « mal secco ». Permangono, per l'arancio amaro, gli altri due inconvenienti di cui sopra che sono interdipendenti fra loro e di cui il primo interessa molto l'industria vivaistica. Qui, un soggetto meno predisposto dell'arancio amaro, ossia più resistente alle infezioni apicali di *D. tr.* ma con pregi non inferiori a quelli del medesimo soggetto nei riguardi della resistenza alle malattie della base del tronco e delle radici determinate da *Phytophthora* sp., sarebbe quanto mai desiderabile averlo e rappresenterebbe un notevole contributo alla risoluzione del complesso problema del « mal secco » anche perchè, giova ricordarlo, della elevata resistenza di un soggetto al « mal secco » se ne avvantaggerebbe l'insita resistenza della marza.



FIG. 3. — Pianta di mandarino franca di piede attaccata da marciume radicale determinato da *Phytophthora* sp.

Ma la ricerca di un simile soggetto, che ha occupato in questi ultimi anni uno dei nostri maggiori campi di attività (43-44) non ha dato finora i risultati sperati. Come si vedrà meglio in apposita relazione in via di preparazione, le numerose forme di *Citrus* adoperate altrove come portinnesto e da noi introdotte in Italia per sperimentare il loro comportamento, hanno mostrato una resistenza al « mal secco » ora maggiore, ora minore a quella dell'arancio amaro, però in definitiva, giudicate sinteticamente nel loro complessivo merito di portinnesto, nessuna delle suddette forme di *Citrus* si mostra, finora, meritevole di poter sostituire convenientemente il nostro comune arancio amaro.

Tra i *Citrus* sperimentati se ne è messo in evidenza uno di origine ibrida, ottenuto da semi provenienti dall'estero, il quale possiede una resistenza al « mal secco » non meno elevata di quella che presenta



FIG. 4. — Tronco di una pianta di mandarino franca di piede scortecciato alla base per mostrare un sintomo caratteristico del marciume radicale.

l'arancio dolce * però c'è ancora da sperimentare la sua affinità d'innesto col limone ed il suo comportamento rispetto alle malattie della base del tronco e delle radici, dovute a *Phytophthora* sp.

Le varietà di arancio amaro (« Bouquetier » e « Pennisi ») sulle quali ho riferito a suo tempo (43-44), non hanno mostrato in questi ultimi anni un comportamento tale da consigliarne una larga diffusione;

* Parecchi anni fa è stato consigliato con una certa insistenza (7-8-9) di sostituire l'arancio amaro con l'arancio dolce come portinnesto del limone, almeno per le zone a terreni sciolti. Ma dopo quanto abbiamo avuto occasione di obiettare in proposito (36) non riteniamo che sia il caso di ritornare sull'argomento. Tuttavia, vogliamo cogliere l'occasione per riferire che in questi ultimi anni abbiamo avuto occasione di osservare, in una zona del Messinese a terreni sabbiosi-silicei molto sciolti, che nemmeno il mandarino franco di piede — consigliato un tempo in Sicilia, in occasione della famosa epidemia di marciume radicale e di gommosi sviluppatasi nella seconda metà del secolo scorso, come portinnesto del limone (1) — va esente da gravi infezioni di marciume radicale determinate da *Phytophthora* sp. (vedi figg. 3 e 4). E dire che, secondo esperienze di Klotz e Fawcett (17) risulta dimostrato che il mandarino possiede una maggiore resistenza dell'arancio dolce alle infezioni di simile parassita.

tuttavia si è fatta sempre più strada l'opportunità di estendere alla specie arancio amaro (*Citrus aurantium* Linn.) ricca di varietà note (16) ed ignote — come il limone e tante altre specie di *Citrus* — l'odierno indirizzo che si segue nella ricerca di varietà di limone resistenti al « mal secco ».

APPENDICE

SUL COMPORTAMENTO DEI *CITRUS* DI FRONTE ALLE INFEZIONI NATURALI DI « MAL SECCO ». — Sono state fatte in varie occasioni delle segnalazioni (23-25-31-43-44) limitate però alle specie da tempo coltivate in Italia o ad una parte di quelle importate dall'estero in epoca piuttosto recente ad opera specialmente del Biraghi (2-3) ed anche dello scrivente. Piante e semi di *Citrus* sono state introdotte dall'India orientale inglese ed olandese, dalla Palestina, dall'Egitto, dall'Eritrea, dal Marocco francese, dal Brasile e dagli Stati Uniti, durante una serie di anni; dopo aver subito la quarantena in appositi campi o serre istituiti dalla Stazione di Patologia Vegetale di Roma, le piante sono state trasportate in Sicilia.

Come abbiamo accennato precedentemente in questo studio, di tutte le forme di *Citrus* da noi conosciute nel corso di circa un ventennio di osservazioni ed esperienze, nessuna è risultata immune: tutte hanno mostrato una predisposizione — ora piccola, ora media, ora grande — a contrarre il « mal secco ». Precisamente, una volta infette di *D. tr.*, nei rametti apicali, le relative piante hanno reagito in misura relativa all'insito grado di predisposizione. Per cui, volendo fare una sommaria classifica dei *Citrus* da noi presi in esame, possiamo dire *grosso modo* che quelli presentanti soltanto una piccola predisposizione ad infettarsi di *D. tr.* sono da considerare molto resistenti, come, per es., l'arancio dolce; quelli presentanti una media predisposizione, come, per es., la limetta dolce di Palestina, sono da considerare di mediana resistenza; e quelli infine presentanti una elevata predisposizione, come, per es., il comune arancio amaro, sono da considerare poco resistenti (14).

Tali riferimenti vengono fatti per lo più a piante giovani allevate in vivaio, ma nel caso di piante adulte, accanto all'aggettivo poco, molto, ecc., viene posta la lettera (*a*). Sarebbe stato utile fare, almeno su una larga serie di specie tipiche, delle apposite esperienze di inoculazione e stabilire quindi una obiettiva scala di resistenza adatta poi come punto di riferimento per giudicare del grado di resistenza delle singole varietà o « strain » di uno stesso *Citrus*. Ed invero, simili esperienze erano state già preparate ed avviate presso il « Posto di osservazioni per lo studio del « mal secco » in Messina, ma, per effetto della recente guerra, furono forzatamente interrotte ed in parte rovinate nel materiale di studio.

Le forme di *Citrus* che si riportano nella seguente tabella vengono indicate con il nome botanico e comune, secondo la classifica di Swingle (52), quando appartengono a specie tipiche; quando non appartengono a queste, vengono indicate con il solo nome comune col quale sono note nelle località da cui sono state importate.

SPECIE E VARIETÀ	RESISTENZA	SPECIE E VARIETÀ	RESISTENZA
LIMONE (<i>Citrus limonia</i> Osbeck):		ARANCIO AMARO (<i>Citrus aurantium</i> Linn.):	
«Femminello» e quasi tutte le varietà coltivate in Sicilia, in Calabria ed in altre regioni italiane	poca (a)	Tutte le varietà italiane adoperate comunemente come portinnesto	poca
«Interdonato» . . .	molta (a)	«Bouquetier»	molta (a)
«Monachello»	molta	«Pennisi»	poca
«Quattrocchi» . . .	molta	«African» C. E. S. 1705	poca
«Sinatra»	mediana	«Florida» C. E. S. 1690	poca
«Continella»	mediana	«Dai Dai» C. E. S. 656	poca
«Doppio»	mediana	«Aurantium» C. E. S. 237 ^I	poca
«Eureka», «Lisbon» «Villafranca» . . .	poca	«Brazilian» C. E. S. 1110	poca
«Rough lemon» . . .	poca	«Paraguay» C. E. S. 660	poca
«Rough lemon Limoneira» C. E. S. 123	poca	«Standard» C. E. S. 628	poca
LIME o LIMETTA [<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle]:		CHINOTTO	poca (a)
Tutte le varietà dolci-profumate che si coltivano in Italia («Romana», «Zuccherina», «Rugosa»)	poca	ARANCIO DOLCE (<i>Citrus sinensis</i> Osbeck):	
«Dolce di Palestina»	mediana	Tutte le varietà coltivate in Italia, anche quelle di origine straniera fra cui la «Old Vini» (Florida), C. E. S. 283	molta
«Aromatica» C. E. S. 758	mediana	MANDARINO (<i>Citrus nobilis</i> Lour. var. <i>deliciosa</i> Swingle):	
«Rangpur»	poca	«Avena» o «mandarino di Palermo»	molta
«Balady» o «Egiziana»	poca	«Bonaccorsi»	molta
«Bears Seedless» .	poca	POMPELMO o GRAPE-FRUIT (<i>C. grandis</i> Osbeck):	
		Le più note varietà di origine straniera	molta (a)

SPECIE E VARIETÀ	RESISTENZA	SPECIE E VARIETÀ	RESISTENZA
BERGAMOTTO (<i>Citrus bergamia</i> Risso):		« Limone della Cina » o « Meyer dwarf lemon » C. E. S. 662.	mediana
« Femminello »	molta (a)	<i>Citrus</i> sp. (1) (Filippine) C. E. S. 760	poca
« Castagnaro »	molta (a)	<i>Citrus</i> sp. (Cina) C. E. S. 1213	poca
CEDRO (<i>Citrus medica</i> Linn.):		<i>Citrus</i> sp. (2) (Filippine) C. E. S. 643	poca
« Diamante » ed ogni altra varietà coltivata in Sicilia ed in Calabria . .	poca (a)	« Lemon X native lime » (Cuba) C. E. S. 2324 . .	poca
ARANCIO TRIFOGLIATO (<i>Poncirus trifoliata</i> Raf.)	mediana	« Limequat » C. E. S. 1480.	poca
ARANCIO YUZU (<i>Citrus junos</i> Lieb. sec. T a n a k a)	poca	« Savage Citrange » C. E. S. 275	poca
ARANCIO CALAMONDI-NO (<i>Citrus mitis</i> Blanco)	mediana	« Jamburi lemon »	poca
<i>Citrus ichangensis</i> , Swingle C. E. S. 1219	poca	« Karna lemon »	poca
<i>Citrus barness trifoliata</i> C. E. S. 2554	poca	« Italian lemon » (Lyallpur)	poca
<i>Citrus macroptera</i> C.E.S. 432	poca	« Gandharaj » (Dehra Dun)	poca
<i>Citrus webberii</i> var. <i>montana</i> C. E. S. 767	poca	« Bahari » (Saharanpur) . .	poca
<i>Citrus longispina</i> C. E. S. 754	poca	« Bedana » (Saharanpur) . .	poca
<i>Citrus pectinifera</i> C. E. S. 2448	poca	« Kagzi » (Calcutta)	poca
« Borneo lemon » C. E. S. 2424	poca	« Iora Tenga » (Assam) . .	poca
« Lemon Real » (Filippine) C. E. S. 2317	poca	« Id Lemon » o « Id Limbu » (Poona)	poca
<i>Citrus</i> sp. « Laranja de terra » (Brasile) C. E. S. 2374 . .	poca	« Hamdh rosso » (Marocco)	poca
		« Hamdh bianco » (Marocco)	poca
		« Lim » (Marocco)	poca
		Mandarino ibrido o « Citron giapponese » (<i>Citrus nobilis</i> , Lour., hybr.):	molta

N. B. — Le forme di *Citrus* accompagnate dalle iniziali C. E. S. e da un numero provengono dalla collezione della Citrus Experiment Station di Riverside (California).

* DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELLA MALATTIA. — Il « mal secco » risulta presente oltre che in Italia anche in Grecia, in Palestina, a Cipro ed in Turchia (23-33-19-11). È probabile che sia pure diffuso in qualche altra regione straniera, ma mentre fuori d'Italia questa malattia finora ha arrecato danni piuttosto relativi, da noi è stata oltremodo disastrosa. La ragione di ciò è da ricercare principalmente nel fatto che delle quattro specie di *Citrus* più largamente coltivate nel mondo (limone, arancio dolce, mandarino e pompelmo o « grapefruit ») soltanto la prima, che è la più largamente coltivata in Italia, risulta fortemente recettiva, mentre le altre tre risultano resistenti e coltivate nelle regioni di cui sopra in misura molto preponderante rispetto al limone.

Da noi il « mal secco » risulta particolarmente diffuso in Sicilia, la regione più agrumettata d'Italia, dove la malattia fece la sua apparizione per prima, nel 1918, e trovò una superficie coltivata a limone superiore a quella occupata dall'arancio e dal mandarino.

In Calabria risulta pure molto diffuso fra le coltivazioni di limone della provincia di Reggio Calabria, ma con molta probabilità il « mal secco » è presente anche fra le coltivazioni di cedro del circondario di Paola.

In Basilicata è stato riscontrato parecchi anni fa in una coltivazione di cedro del territorio di Maratea prossima a quelle del circondario di Paola.

Per la Campania si ha il fondato sospetto che il « mal secco » sia presente nella zona vivaistica dell'Agro Nocerino.

Nel Lazio la malattia è stata riscontrata recentemente in una larga zona di Monte S. Biagio, ma si ha il sospetto che sia anche presente nel limitrofo territorio di Fondi (46).

In Sardegna e nella Riviera Ligure non risulta che il « mal secco » sia presente, ma c'è da arguire che queste regioni seguitando a rifornirsi di piantine di *Citrus* da zone vivaistiche infette, finiranno per introdurre anche questa malattia. Sarebbe più opportuno che per nuove piantagioni nella Riviera si attingessero le piante soltanto dai vivai locali (Taggia, Nervi) estendendoli se è il caso; e che per la Sardegna si facesse di tutto per far sorgere localmente qualche vivaio sufficiente a soddisfare le esigenze della agrumicoltura della regione*.

* Dove e come sia sorta, quale sia l'origine del « mal secco » o meglio del parassita che lo determina, è un fatto non ancora accertato. Che la malattia sia stata osservata per prima in Grecia verso il 1900, secondo un'attendibile inchiesta del S a r e j a n n i (47), non ci deve lasciare indurre a ritenere senz'altro che il parassita sia sorto colà; questo può esservi stato introdotto da altra regione agrumicola attualmente ignota al ricercatore ed avendo trovato in Grecia dei soggetti eminentemente recettivi, cedri e limoni, ha avuto modo di diffondersi rapidamente in forma epidemica e distruttiva destando molta impressione nel ricordo degli agrumicoltori locali.

L'ipotesi che il parassita sia originario dall'Estremo Oriente, come quasi tutte le forme di *Citrus* oggi coltivate, non è stata ancora convalidata e dopo le indagini svolte in proposito da B i r a g h i (2) ed il tempo trascorso dalla prima scoperta della *D. tr.* (1929) — durante il quale un vivo interesse di ricerca si è acceso presso diversi paesi agrumicoli — è diminuita di molto l'attendibilità di tale ipotesi. Permane tuttavia la supposizione di P e t r i « che la malattia provenga dall'Asia Minore e che essa vada diffondendosi da oriente

RIASSUNTO

Col precipuo scopo di fornire un orientamento verso una più razionale ed integrale profilassi-lotta contro il «mal secco», nel presente studio vengono prima ricordati il parassitismo della *Deuterophoma tracheiphila* Petri ed il vario decorso della malattia; si passano quindi in rassegna i fattori che condizionano lo sviluppo di questa e cioè la temperatura, l'umidità e, talvolta, l'azione del freddo. Successivamente si esaminano i più diversi fattori che contribuiscono allo sviluppo del «mal secco», e cioè:

1) il vento, che oltre ad essere un agente di diffusione dei germi infettivi, è anche un cagionatore di soluzioni di continuità le quali, interessando ora rami infetti ora rami sani, si ritiene che da un canto agevolino la fruttificazione del fungo e dall'altra moltiplichino la frequenza delle sue infezioni;

2) la costituzione geologica, ossia la natura chimica di determinati terreni argillosi;

3) la varietà e l'età della pianta;

4) l'epoca in cui si effettuano i trapianti e la scelta dei soggetti da mettere direttamente a dimora;

5) il portinnesto, per l'influenza che esercita sulla predisposizione o sulla resistenza della marza;

6) le concimazioni, le profonde lavorazioni del terreno e le consociazioni erbacee, importanti fattori spesso interdipendenti fra loro, le quali quando vengono effettuate inopportunamente, occasionano le più gravi forme di infezione;

7) infine, la forzatura delle piante per la produzione dei verdelli, altro importante fattore complesso di cui si esaminano i singoli elementi che talvolta possono contribuire allo sviluppo del mal secco.

In merito alla lotta contro questa malattia, si riferisce sull'uso che può farsi dei trattamenti anticrittogamici nei vivai e sulle giovani

verso occidente e verso il sud » (23), tendenza questa già convalidata dall'andamento dell'epidemia.

Per quanto le indagini più recenti abbiano condotto a riconoscere che la *D. tr.* Petri sia morfologicamente molto simile alla *Phoma limonis* Thümen, non si può ancora affermare, come ha ritenuto il Gassner (11), che questi due funghi siano identici (Petri, L. Sul creduto originale della *Phoma limonis* Thümen. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1941). A meno che non si ammetta, e forse questa allo stato attuale delle nostre conoscenze è l'ipotesi più attendibile, che dalla vecchia *Ph. limonis* Th. sia sorta per mutazione brusca la *D. tr.* Petri, dotata di una spiccata patogenicità che non era posseduta dalla specie originaria eminentemente saprofita.

pianze nei loro primi anni dopo l'impianto; sui delusorii risultati della terapia interna, e sugli ottimi risultati della terapia chirurgica della quale si fa una cronistoria e si luneggiano i vari aspetti, dimostrando la sua grande efficacia e l'opportunità di applicarla dappertutto nel generale interesse presente e futuro dell'agrumicoltura. In seguito, si riferisce sulla diffusione delle specie e varietà resistenti finora adoperate nella ricostituzione degli agrumeti distrutti, sull'opportunità di ricercarne o selezionarne altre e sul problema del portinnesto inteso come ricerca di qualche altra specie di *Citrus* o di qualche varietà di arancio amaro che risulti più resistente di quelle oggi adoperate.

In appendice si dà un elenco di *Citrus* presistenti o introdotti recentemente in Italia, il cui comportamento rispetto alle infezioni naturali di *D. tr.* varia moltissimo da una specie all'altra; in ultimo si danno notizie sulla distribuzione geografica del « mal secco ».

SUMMARY

INDUCING OR CONTRIBUTING FACTORS TO THE SPREAD OF CITRUS 'MAL SECCO' AND METHODS OF CONTROL

by GAETANO RUGGIERI

With the purpose of giving a contribution for a more rational control of the 'mal secco' disease, this paper deals with the parasitism of *Deuterophoma tracheiphila* Petri and with the course of the disease. The main factors inducing the establishment of the parasite are reviewed, *i.e.* temperature, humidity and sometimes frost. Then the following other factors which contribute to the spread of 'mal secco' disease are discussed: —

(1) The wind which, besides spreading the germs of the disease, gives rise to wounds both on infected and healthy twigs. It is thought that this may on one side favour the fructification of the fungus and on the other increase the number of infections;

(2) The chemical composition of particular clay soils;

(3) The variety and age of the tree;

(4) The season in which new plantings are made and the choice of the trees to be planted;

(5) The rootstock in regard with the influence it can have on the predisposition or the resistance of the scion;

(6) Fertilizers, deep ploughing and herbaceous associations, important factors often related one to the other, which, if not properly dealt with, may induce serious infections;

(7) The forcing of trees for the production of a 'verdelli' crop: a multiple factor that is studied in its separate elements which can contribute to the development of the 'mal secco' disease.

With regard to control, reference is given of the use of fungicides in the nurseries and on young trees in the first years after planting, of the ineffectiveness of internal therapy and of the success of surgical therapy of which the history and a description are given. Surgical intervention has proved very efficient and it ought to be used everywhere for the general present and future benefit of citrus cultivation.

Reference is also given on the distribution of resistant species and varieties so far used in the new plantations of destroyed citrus groves, on the convenience of finding and selecting other species and varieties, on the search for other *Citrus* species or other varieties of sour orange to be used as more resistant rootstocks than those which are today at disposal.

A list of preexisting or recently introduced citrus which behave in different ways to natural infections of *D. tracheiphila* is given as an appendix. Reference is also made of the geographical distribution of the 'mal secco' disease.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ALFONSO, F. Trattato sulla coltivazione degli agrumi. Palermo, Pedone Lauriel, 1875, 498, 525.
- (2) BIRAGHI, A. Rilievi su alcuni *Citrus* a frutto acido presenti in India in relazione alla ricerca di forme resistenti al «mal secco». *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1935, XV, n. s., 424-441.
- (3) BIRAGHI, A. Notizie e considerazioni su alcuni agrumi a frutto acido osservati negli Stati Uniti d'America. *Nuovi Ann. dell'Agric.*, 1937, XVII, 103-114.
- (4) BUISMANN, C. Sensibilité des diverses espèces et variétés d'orme à *Ceratostomella ulmi*. *Rev. Path. vég.*, 1935, XXII, 200-208.
- (5) CARRANTE, V. Secondo contributo alle esperienze permanenti di concimazione degli agrumi. *Ann. Sperim. Agr.*, 1947, I, 27-69.

- (6) CARRANTE, V., e RUGGIERI, G. Esperienze di inoculazione della *Deuterophoma tracheiphila* Petri. *Ann. Sperim. Agr.*, 1947, n. s., vol. I, n. 3, 463-471.
- (7) CASELLA, D. Orientamenti della produzione agrumaria. *Atti 1° Congr. Naz. Agrum. di Palermo*, Fed. It. Cons. Agr. Roma, 1934, 143-144.
- (8) CASELLA, D. Le malattie degli agrumi e lo stato attuale dei rimedi relativi. *Ann. Staz. Sperim. Frutt. Agrum. Acireale*, 1935, XIII, 239-253.
- (9) CASELLA, D. Scelta delle specie e varietà nell'impianto degli agrumi. *Settore Ortofrutticoltura*, 1939.
- (10) FRON, G. La maladie de l'orme. *Rev. Eaux et Forêts*, 1937, 193-200.
- (11) GASSNER, G. Untersuchungen über das « Mal secco » oder « Kurutan » der Limonbäume. *Phytop. Zeitschr.*, 1940, XIII, 1-90.
- (12) GOIDÀNICH, G. Influenza del portainnesto sulla recettività della marza alle infezioni parassitarie. *Rend. Acc. Naz. Linc.*, 1938, XXVIII, serie 6^a, 265-268.
- (13) GOIDÀNICH, G., RUGGIERI, G. Una rapida riproduzione sperimentale del « mal secco » degli agrumi. *Ann. Sperim. Agr.*, 1947, I, 141-145.
- (14) GOIDÀNICH, G., e RUGGIERI, G. Il carattere della resistenza dei *Citrus* al parassitismo della *Deuterophoma tracheiphila* Petri. *Ann. Sperim. Agr.*, 1947, n. s., vol. I, n. 3, 473-484.
- (15) GOIDÀNICH, G., RUGGIERI, G. Recenti osservazioni sulla biologia della *Deuterophoma tracheiphila* Petri e considerazioni sull'eziologia del « mal secco ». *Rend. Acc. Naz. Linc.*, 1947, III, ser. 8^a, 395-402.
- (16) INZENZA, G. Agrumi Siciliani. *Ann. Staz. Sperim. Frutt. Agrum. Acireale*, 1915, III, 11-42.
- (17) KLOTZ, L. I., FAWCETT, H. S. The relative resistance of varieties and species of *Citrus* to *Pythiacystis* gummosis and other bark diseases. *Jour. Agr. Res.*, 1930, XLI, 415-425.
- (18) MÜNCH, E. Untersuchungen über Immunität und Krankheitsempfänglichkeit der Holzpflanzen. *Naturwiss. Zeitschr. f. Forst. - u. Landwirtschaft.*, 1909, VII, 69.
- (19) NATRASS, R. M. Annual report of the mycologist for 1933. *Cyprus Div. Agr., Ann. Rept.*, 1933 (1934).
- (20) PETRI, L. Effetti del solfato di manganese sulle piante di limone attaccate dal *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1927, VII, n. s., 213-214.
- (21) PETRI, L. Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1928, *Ibidem*, 1929, IX, n. s., 31.
- (22) PETRI, L. La riproduzione sperimentale del « mal secco » dei limoni. *Rend. Acc. Naz. Linc.*, 1939, XI, ser. 6^a, 146-149.
- (23) PETRI, L. Lo stato attuale delle ricerche sul « mal secco » dei limoni. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1930, X, n. s., 63-106.

- (24) PETRI, L. Ulteriori ricerche sulla morfologia, biologia e parassitismo della *Deuterophoma tracheiphila*. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1930, X, n. s., 191-221.
- (25) PETRI, L. I risultati di alcune ricerche sperimentali sopra il « mal secco » degli agrumi. *Ibidem*, 1930, X, n. s. 358-359.
- (26) PETRI, L. Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1930. *Ibidem*, 1931, XI, n. s., 29.
- (27) PETRI, L. L'applicazione della terapia interna contro il « mal secco » dei limoni, *Ibidem*, 1932, XII, n. s., 236-237.
- (28) PETRI, L. La lotta contro il mal secco dei limoni. *Giorn. Agric. Merid.*, 1932.
- (29) PETRI, L. Recenti ricerche sul « mal secco » degli agrumi in Turchia. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1940, XX, n. s., 81-98.
- (30) PETRI, L. Alcune questioni di fitopatologia generale. *Annali Facoltà Agraria*, Pisa, 1940, III, n. s., 239.
- (31) PETRI, L. Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1934, 1936, 1937, *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1935, 1937, 1938, XV, XVII, XVIII, n. s., 49, 41-42, 35.
- (32) RABINOVITZ-SERENI, L. Perdita della facoltà germinativa delle spore di *Deuterophoma tracheiphila* alla fine del periodo primaverile. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1931, XI, n. s., 154-157.
- (33) REICHERT, I., FAWCETT, H. S. Citrus diseases new to Palestine. *Phytopathology*, 1930, XX, 1003.
- (34) RUGGIERI, G. Note tecniche sul « mal secco » degli agrumi. *Citrus*, 1931, 91-95.
- (35) RUGGIERI, G. Sulla presunta influenza di certi terreni nel rendere resistenti al « mal secco » le piante di limone. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1931, XI, n. s., 170-171.
- (36) RUGGIERI, G. Riscoperte sul « mal secco » degli agrumi - Limiti di competenza in materia di patologia degli agrumi. *Citrus*, 1936, 16-17, 96-100.
- (37) RUGGIERI, G. Varietà di limoni resistenti al « mal secco ». *Giorn. Agric. Domen.*, 1936, n. 20.
- (38) RUGGIERI, G. Indagini sulla varietà di limone « Monachello ». *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1937, XVII, n. s., 293-304.
- (39) RUGGIERI, G. Aspetti e miglioramenti del limone « Monachello ». *Giorn. Agric. Domen.*, 1938, n. 19.
- (40) RUGGIERI, G. Le applicazioni della genetica in agrumicoltura. *Nuovi Ann. dell'Agric.*, 1938, XVIII, 261-284.
- (41) RUGGIERI, G. I portinnesti degli agrumi in relazione alla resistenza alle malattie, all'adattamento alle condizioni ambientali, all'affinità d'innesto ed alle reciproche influenze con le forme orticole. *Ibidem*, 1940, XX, 37-78.

- (42) RUGGIERI, G. Il manifestarsi in natura delle infezioni di « mal secco » attraverso i « verdelli » primaverili. *Boll. Staz. Pat. veg.*, 1940, XX, n. s., 150-155.
 - (43) RUGGIERI, G. Relazione sull'attività del Posto di osservazioni sul « mal secco » degli agrumi nel 1940. *Ibidem*, 1940, XX, n. s., 303-329.
 - (44) RUGGIERI, G. Relazione sull'attività del Posto di osservazioni sul « mal secco » degli agrumi nel 1941-42. *Ibidem*, 1942, XXII, n. s., 63-86.
 - (45) RUGGIERI, G. Possibili casi di tracheovorticillosi fra gli agrumi. *L'Italia agricola*, 1946, 475.
 - (46) RUGGIERI, G. Il « mal secco » fra gli agrumeti di Fondi. *Giornale di Agricoltura*, 1947, n. 24.
 - (47) SAREJANNI, J. A. Le « mal secco » en Grèce. *Ann. Inst. phytopath. Benaki*, 1935, III, 61-66.
 - (48) SAVASTANO, G., FAWCETT, H. S. Ricerche sperimentali sul decorso patologico del « mal secco » nel limone. *Ann. Staz. Sperim. Frutt. Agrum. Acireale*, 1930, XI, 1-37.
 - (49) SAVASTANO, L. Sulla gommosi secca o mal secco degli agrumi. *Boll. n. 42 della Staz. Sper. Frutt. Agrum. Acireale*, 1921.
 - (50) SAVASTANO, L. La cura del « mal secco » negli alberi fruttiferi. *Boll. n. 51, Ibidem*, 1924.
 - (51) SAVASTANO, L. Sulle cause aggravanti il « mal secco » negli agrumeti del versante orientale della Sicilia. *Boll. n. 54, Ibidem*, 1925.
 - (52) SWINGLE, W. T. *Citrus*. In BAILEY, L. H. *Standard Cyclopedia of Horticulture*. New York, Macmillan Company, 1937.
-

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

Finito di stampare il 31 maggio 1948

ANNALI DELLA
SPERIMENTAZIONE
AGRARIA

1948, nuova serie, vol. II, num. 2

ONORANZE A LIONELLO PETRI

Il 14 novembre 1947 nella sala del "Parlamentino", presso il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste si sono riuniti studiosi, tecnici e agricoltori per rendere solenni onoranze alla memoria del Prof. Lionello Petri, direttore della Stazione di Patologia vegetale di Roma, morto il 19 aprile 1946, dopo un cinquantennio di attività dedicata alla ricerca, alla propaganda e alla organizzazione nel campo agrario, fitopatologico in specie.

Tale riunione era stata organizzata da un Comitato appositamente costituitosi sotto la presidenza del Ministro dell'Agricoltura e delle Foreste, on. Prof. Antonio Segni, e di cui facevano parte i colleghi, la larga schiera di discepoli e l'ancor più larga cerchia degli ammiratori dell'Estinto, fra i quali Egli ha lasciato un indelebile sentimento di riconoscenza e di devozione.

Presiedeva — in assenza dell'on. Segni, impedito da doveri del suo ufficio — il Prof. Aurelio Carrante, Direttore generale della Produzione agricola, che rivolse ai convenuti parole di compiacimento per la partecipazione alla riunione che, nell'Uomo, voleva esaltare la nobiltà della scienza e la sua funzione di elevazione delle capacità professionali dei lavoratori della terra, indispensabile per il progresso della tecnica agricola e conseguentemente per il benessere del Paese, che nell'attività svolta nei campi posa il cardine principale della sua economia.

Illustrava quindi — con le parole più sotto riprodotte — l'opera di Lionello Petri come funzionario e come propagandista, rivolgendo infine a nome del Ministro, dell'Amministrazione dell'Agricoltura e dei presenti espressioni di cordoglio e di incoraggiamento alla consorte dell'Estinto ed al piccolo figlio Pietro, presenti alla cerimonia.

Il Prof. Gabriele Goidànich, in qualità di segretario del Comitato per le onoranze, dava resoconto dei risultati della sottoscrizione aperta per agevolare l'educazione agli studi del figlio dello Scomparso; resoconto che viene riportato in calce.

Successivamente il Prof. Guido Grandi, direttore dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna, pronunciava un discorso — che viene qui integralmente riprodotto — nel quale dall'opera di Lionello Petri trae lo spunto per un'ampia visione dei compiti, dei problemi, delle

difficoltà e dell'utilità mediata ed immediata della ricerca biologica, nella quale lo Scomparso eccelse come ineguagliabile Maestro.

Poscia il Prof. Cesare Sibilia, successore di Lionello Petri alla cattedra di Patologia e Fisiologia vegetale nella Università di Firenze, ricordava la figura del docente e lo sperimentatore nel campo della patologia forestale.

Chiudevano la riunione brevi parole dell'Avv. Alberto Donini, il quale, a nome della Confederazione degli Agricoltori, esprimeva la commossa partecipazione degli agricoltori d'Italia alle onoranze per un Uomo che aveva saputo realizzare, con incommensurabile loro beneficio, uno dei più tipici, felici esempi di intima relazione fra spiritualità e materialità: la luce del sapere che scende dalla cattedra, dal laboratorio a contatto del lavoratore della terra.

Alla riunione erano intervenuti od avevano mandato adesione, con espressioni di deferente ammirazione e cordoglio, fra gli altri:

Paolo Albertario, Carlo Arnaudi, Raffaele Bastianelli, Bruno Borghi, Giovanni Borzini, Francesco Boselli, Alfonso Bruno, Antonio Calzecchi-Onesti, Giuseppe Candura, Carlo Cappelletti, Vincenzo Carrante, Guido Castelnuovo, Aldo Castellani, Ettore Castellani, Giulio Catoni, Alberto Chiarugi, Antonio Ciccaroni, Raffaele Ciferri, Edmondo Cobianchi, Gustavo Colonnetti, Italo Cosmo, Giorgio Costantino, Giulio Cotronei, Michele Cristinzio, Niccolò Cuscianna, Giovanni Dalmasso, Dante De Blasi, Ugo De Cillis, Gustavo De Santis, Giuseppe Della Beffa, Antonio Donà dalle Rose, Antonio Donato, Alfonso Draghetti, Raffaele Festa Campanile, Giuseppe Frezzotti, Carlo Fuschini, Gian Battista Gangemi, Ettore Garino-Canina, Carlo Alberto Ghillini, Roberto Gigante, Felice Gioelli, Francesco Giordani, Bernardino Giovannelli, Athos Goidànich, Giuseppe Gola, Remo Grandori, Pio Grazioli, Giuseppe Guerzoni, Melchiorre Gugliotta, Dario Guzzini, Giuseppe Jannone, Carlo Jucci, Francesco La Face, P. Lorenza Lombardi, Pietro Luppino, Ettore Malenotti, Achille Mango, Vittorio Marchi, Mario Marinucci, Luigi Marimpietri, Gaetano Marogna, Domenico Marotta, Giovanni Martelli, Giuseppe Martelli, Armando Maugini, Bartolo Maymone, Giuseppe Medici, Antonio Melis, Mario Mencacci, Stanislao Mercuri, Giulio Montalenti, Luigi Montemartini, Valentino Morani, Ottavio Munerati, Arturo Nannizzi, Enrico Pantanelli, Lauro Pasinetti, Pietro Passino, Giuseppe Patrone, Aldo Pavari, Vittorio Peglion, Renato Perotti, Aldo Pesante, Beniamino Peyronel, Giacomo Piccarolo, Luciano Pigorini, Alberto Pirovano, Feliceantonio Pocchiari, Osvaldo Polimanti, Gino Pollacci, Ugo Pratolongo, Luigi Puecher-Passavalli, Alberto Pulselli, Vittorio Puntoni, Piero Redaelli, Vittorio Ronchi, Pietro Rondoni, Gaetano Ruggieri, Giuseppe Russo, Roberto Savelli, Francesco Scurti, Cesare Sempio, Arrigo Serpieri, Cesare Sibilia, Filippo Silvestri, Antonio Sindoni, Mario Stanganelli, Giuseppe Tedeschini, Mario Tirelli, Francesco Todaro, Sergio Tonzig, Mario Topi, Giovanni Battista Traverso, Giulio Trinchieri, Alessandro Trotter, Mario Venezia, Onorato Verona, Giulio Vivoli, Walter Vivani, Luigi Zanotti.



LIONELLO PETRI

1875-1946

BIOLOGO DI CHIARA FAMA
MAESTRO INSIGNE DI FITOPATOLOGIA
FISIOLOGO, AGRONOMO
GLORIA AUTENTICA DELLA SCIENZA ITALIANA
DIRESSE E
RINNOVÒ LA STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
DI ROMA

ARTEFICE DELLA ODIERNA ORGANIZZAZIONE
FITOSANITARIA NAZIONALE
BENEMERITO DEL PROGRESSO AGRARIO
E DELLA PROSPERITÀ DEL PAESE

CITTADINO PROBO E DI ELEVATI SENTIMENTI

COLLEGHI, DISCEPOLI, AMMIRATORI
NE ONORANO OGGI LA MEMORIA
ADDITANDO LA SUA FIGURA ESEMPLARE
ALLA RICONOSCENZA DELLA NAZIONE

Avevano anche aderito, oltre a tutte le Stazioni e gli Istituti sperimentali agrari, la maggior parte degli Ispettorati regionali e provinciali dell'Agricoltura, Uffici forestali, Centri di studio, Università e Accademie tra cui: l'Accademia nazionale dei Lincei, l'Accademia dei Georgofili, l'Accademia di Agricoltura di Torino, l'Accademia degli Zelanti di Acireale, le Università di Ferrara, Firenze, Perugia, Roma e Siena, la Camera Agrumaria, l'Istituto internazionale di Agricoltura, l'Istituto superiore di Sanità, l'Istituto Regina Elena, l'Institut Pasteur di Parigi, la Citrus Experiment Station dell'Università di California, la Station centrale de Pathologie végétale di Versailles, l'Istituto di Patologia vegetale dell'Università di Varsavia, l'Estación de Fitopatología agrícola di La Coruña, il Laboratorio de Patologia vegetal di Lisbona, la Hochschule für Bodenkultur e il Bundesanstalt für Pflanzenschutz di Vienna, il Pflanzenziektenkundige Dienst di Wageningen, il Phytopathologisch Laboratorium di Baarn.

RIASSUNTO

Presso il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, in Roma, è stato commemorato il prof. **Lionello Petri**, direttore della Stazione di Patologia vegetale di Roma, morto il 19 aprile 1946.

Agli intervenuti, colleghi, discepoli e ammiratori dello Scomparso, sono state rivolte parole di esaltazione delle opere e della personalità di **Lionello Petri**. I discorsi dei professori **Carrante**, **Grandi** e **Sibilia** sono riportati nelle pagine che seguono.

SUMMARY

A MEETING IN HONOUR OF THE LATE LIONELLO PETRI

A meeting in honour of the late Prof. **Lionello Petri**, deceased on April 19, 1946, has taken place recently at the Department of Agriculture, Rome.

The personality and the work of **Lionello Petri** have been praised before a public of colleagues, scholars and friends of the scientist. The speeches held by Prof. **Carrante**, Prof. **Grandi** and Prof. **Sibilia** will be reported in the following pages.

AURELIO CARRANTE

LIONELLO PETRI

ARTEFICE DELLA DIFESA DEI PRODOTTI AGRICOLI

La scomparsa del Prof. Lionello Petri non poteva rimanere senza una rievocazione. Incolmabile — nel senso effettivo della parola — è il vuoto che Petri ha lasciato, tanto nell'ambiente dell'alta cultura che in quello delle applicazioni pratiche, specie nel campo della fitopatologia.

Se si è tardato a commemorarlo, ciò è dovuto all'intento di esporre il ricordo succinto, e di certo inadeguato di Lui, collegato ad una manifestazione che attestasse il riconoscimento largo e tangibile di almeno una ristretta schiera di coloro che tanto beneficio hanno ritratto dalla sua vita di lavoro.

Lionello Petri nacque a Livorno il 21 gennaio 1875. Compì gli studi universitari a Firenze, laureandosi nel 1899 in scienze naturali con tesi di argomento entomologico; egli aveva frequentato infatti per alcuni anni, come allievo interno, il laboratorio di Adolfo Targioni Tozzetti. Passava quasi subito, dopo la laurea, alla botanica quale assistente di Oreste Mattiolo, direttore dell'Istituto botanico di quell'Ateneo.

Dopo pochi anni era assistente alla Stazione di Patologia vegetale di Roma, sotto la guida di Giuseppe Cuboni e, nel 1909, ne diveniva vicedirettore.

Nel 1911 vinceva il concorso per la cattedra di Fisiologia e Patologia vegetali presso l'Istituto superiore forestale di Firenze, da poco costituitosi. E qui rimaneva fino al 1926 per ritornare alla Stazione di Patologia vegetale quale direttore, posto che ha occupato fino alla Sua morte.

Le pubblicazioni di cui Petri ha arricchito le cognizioni scientifiche e tecniche sono in numero relevantissimo, circa 270, oltre le innumerevoli stampe divulgative.

Se il nome di Petri è legato al mondo della scienza in forme di attività che non spetta a me tratteggiare e che forse sarebbe superfluo ricordare ad un eletto e competente uditorio come questo; se — dicevo — Egli più che altro è conosciuto come uomo di scienza, non meno meritoria è l'opera che ha svolto a favore dell'organizzazione, del miglioramento della tecnica agraria in Italia, di quella fitopatologica in special modo.

Credo che non vi sia stato in Italia, negli ultimi venticinque anni, nessun problema agrario di qualche rilievo in cui dovevasi inserire l'applicazione pratica di certi aspetti teorici della indagine scientifica, che non sia

stato sottoposto direttamente o indirettamente al giudizio di **Lionello Petri**. Egli era, è vero, il fitopatologo insigne; ma prima di tutto era biologo, nel senso più ampio e più alto da darsi a questa parola. Era un uomo, cioè, che aveva conoscenza della vita e proprio di quella complessa vita dei campi cui partecipano i tre regni della natura, in cui si accumulano e si incrociano le orbite ed i cicli del mondo organico ed inorganico, macroscopico e microscopico, su cui si appuntano le appassionate ricerche dell'uomo. E **Lionello Petri** aveva esperienza dei tre regni della natura ed aveva l'animo per vagliarne in profondità i problemi.

Nei convegni a cui partecipava, la parola di **Petri** era sempre attentamente ascoltata appunto per la competenza tecnica e per il sereno equilibrio del Suo dire. I cinquant'anni di lavoro lo avevano portato ad occuparsi, con esperienze dirette, di patologia, di batteriologia, di fisiologia vegetale, di fisica, di chimica, di coltivazione delle piante erbacee e legnose, orticole ed industriali, del grano, dell'olivo, della vite, di tutti gli aspetti insomma dell'agricoltura italiana: ed in tutti ha lasciato tracce profonde della Sua operosità.

D'altro canto, i cinquant'anni di vita in Istituti di pubblica utilità lo avevano portato a trovarsi a contatto con i problemi applicati ed organizzativi più svariati, da quando dirigeva l'Istituto di Patologia e Fisiologia forestali a Firenze a quando prese le redini della Stazione di Patologia vegetale di Roma, che diresse per quasi venti anni portandola ad un lustro di fama mondiale.

Queste sono le ragioni per cui **Petri** fu sempre ricercato ed autorevole consulente degli organi centrali e periferici del nostro Ministero della Agricoltura: molte delle disposizioni fitopatologiche degli ultimi anni sono state promosse da Lui ed alle Sue proposte si deve in gran parte la costituzione di Consorzi, Centri di studio e di sperimentazione; al Suo consiglio si rapportano gli ordinamenti per la difesa fitosanitaria del Paese.

Tutta una attività, questa, che è dai più ignorata e che pure costituisce uno dei meriti più grandi, una delle ragioni per cui la Nazione intera ha contratto dei debiti di gratitudine verso **Lionello Petri**.

I Suoi pareri, le Sue opinioni in tema di patologia dell'olivo, della vite, degli agrumi, dei cereali, ecc. correvano sulle bocche di tutti, erano da tutti accolti come una legge indiscutibile; e così in effetto meritavano, perchè ciò che Egli comunicava al tecnico ed all'agricoltore era frutto di una esperienza faticata e meritata e specialmente era l'espressione di ciò che gli dettava una coscienza onesta, al di sopra di tutti gli interessi sentimentali e materiali, che agiva unicamente per l'affermazione della verità e per il progresso della tecnica.

Petri era un apostolo della propaganda. Egli non disdegnava affatto la volgarizzazione della scienza, non si sentiva turbato di avvicinarsi al pratico agricoltore, con mezzi ben diversi da quelli cui era usitato in laboratorio, per dare pratiche spiegazioni dei « segreti » fitopatologici, che divenivano così armi di difesa dei prodotti della terra, maneggevoli e che

rapidamente si diffondevano nel loro impiego grazie alla forma di persuasione con cui Egli sapeva agire in chi lo ascoltava e in chi lo seguiva.

Per la mia carica di Direttore generale dei Servizi in cui rientra il campo della multiforme attività del Petri, ho ritenuto doveroso ricordare oggi la Sua figura e la Sua grande influenza nei riflessi dell'attività del Dicastero dell'Agricoltura, sia al centro che alla periferia.

Chi conosce quanto grande e grave sia la difesa delle colture dai parassiti che le assalgono e che incidono per valore di molti miliardi di lire, sa apprezzare quanto il Petri abbia contribuito ad attenuarne il danno.

Man mano che ci si allontana dalla data della Sua scomparsa, più si accentua il senso di vuoto lasciato da Lionello Petri, perchè difficilmente un uomo riesce ad assommare in sè tali e tante doti da renderlo indimenticabile scienziato al pari di insostituibile funzionario.

Auspico che il Suo nome ed il Suo esempio così luminoso siano di sprone a coloro che hanno il compito e l'onere di servire l'agricoltura italiana.

RIASSUNTO

È illustrata l'opera di Lionello Petri, con speciale riguardo alla propaganda ed alla organizzazione nel campo fitopatologico.

SUMMARY

LIONELLO PETRI AS DEFENSOR OF THE CROPS

by AURELIO CARRANTE

The work of Lionello Petri is examined with particular reference to the diffusion of phytopathological knowledge and to the improvement of the phytopathological organisation.

GUIDO GRANDI

DISCORSO DELLA CELEBRAZIONE DI LIONELLO PETRI

Il discorso che sto per pronunziare non sarà un'esposizione di ciò che ha compiuto in vita Lionello Petri. Il comitato per le onoranze all'insigne fitopatologo, e per esso il suo onorevole Presidente prof. Antonio Segni, Ministro Segretario di Stato per l'Agricoltura e le Foreste, hanno voluto ricordarne la gloriosa memoria facendo parlare ai convenuti, ed a chi dalla terra trae i frutti del lavoro dell'uomo, sulle scienze biologiche e su ciò che ad esse devono l'agricoltura e l'economia della Nazione.

Se è vero che le urne degli Eroi esaltano gli animi dei mortali e li conducono a bene operare, noi chiederemo all'ombra del grande scomparso di presiedere questa riunione e di ispirare le nostre parole.

Scienza. Nome fatidico ed incumbente. Divinità a volte adorata, a volte ignorata, a volte perfino irrisa se il cervello dei giudici è impegnato nella stupidità e nella miseria. Troppi sono tuttavia ancor oggi coloro che, pur riconoscendone l'immane valore, la concepiscono come un'attività di esseri privilegiati, avulsi dall'esistenza comune; un'attività non solo priva di addentellati pratici, ma spesso con la pratica in contrasto. Quelli che più si sforzano di salire l'erta delle concessioni parlano di scienze pure e di scienze applicate e considerano queste ultime le sole degne di interesse. Digne di interesse perchè utili, utili perchè capaci di dare incremento alla tecnica, e con la tecnica di favorire il benessere di una vita che, pur servita complicata ed alterata come è dalle conquiste della così detta « civiltà » e pur onusta di manifestazioni esteriori di vario genere, non esorbita in fondo, per molti, dal complesso delle funzioni vegetative.

Orbene, trascuriamo volutamente di ragionare sulla infinita grandezza delle cose inutili, chiudiamo nello scrigno delle necessità la rinuncia all'esplorazione degli immensi domini in cui spazia la scienza, e vediamo di convincere gli uomini di buona fede sul terreno del loro tornaconto.

Intanto togliamo subito alla parola « scienza » ogni aggettivo. Non esiste una scienza « pura » ed una scienza o, peggio, delle scienze « applicate ». Esiste la « scienza ». I risultati che essa ottiene sono, è vero, suscettibili di applicazione, suscettibili cioè di sfruttamento in campo pratico, ma le applicazioni derivano dall'utilizzazione di fatti, di comportamenti e di principi scoperti come tali. Scienza, infatti, significa « conoscenza ». Se la tecnica sovente la precede, senza il suo innesto od il suo aiuto isterilisce e si perde.

Abbiamo detto che la scienza è conoscenza; quindi ricerca della verità. Gli scienziati sono adunque uomini che s'industriano ad accertare la realtà delle cose a riguardo di un mondo di fenomeni diversi, ed i biologi scienziati che sondano i campi sterminati e misteriosi della vita e della morte e tentano di stabilire le leggi che le governano. Ma la ricerca scientifica è un'impresa difficile, irta di ostacoli ardui da superare, e tanto più difficile in quanto la potenza del cervello umano appare limitata, checchè ne dicano gli uomini stessi, e massimamente coloro che la esaltano senza avere avuto la prudenza di dare, precedentemente, uno sguardo informativo all'orizzonte.

È pertanto naturale che se occorrono « muscoli di acciaio » pel mestiere del poeta, se ne richiedano di un metallo ancor più temprato per quello dello scienziato. E questi muscoli debbono essere nutriti da una preparazione dottrinale e metodologica che nelle scienze biologiche risulta letteralmente paurosa, e comandati da un cervello lucido e paziente e da una volontà che sappia controllare, in ogni momento della osservazione e della sperimentazione, quel fatale lavoro mentale che conduce ad una rapida interpretazione dei fenomeni osservati e ad un consecutivo non meno rapido prospettarsi di ipotesi riguardanti la continuità e la conclusione dei fenomeni stessi.

Per quanto accurato sia l'addestramento, sereno e freddo lo spirito indagatore, buone le armi impiegate, talvolta accade, particolarmente in biologia, di ingannarsi e di sbagliare. La storia della scienza è una storia gloriosa e dolorosa ad un tempo: la storia della parte migliore dell'umanità nel suo eterno affannarsi verso una cima, che sembra ahimè destinata a vendere cara, agli scalatori, la sua conquista.

Ma è forse questa fallibilità, che l'uomo di scienza come uomo e soprattutto come scienziato ammette senza infingimenti, è forse questa fallibilità, dicevo, sufficiente ad autorizzare, od anche solo a giustificare, la tenace e cieca incoscienza con la quale la gente del mondo, chiamiamolo così « corrente », guarda la scienza ed i risultati a cui essa perviene? È forse questa fallibilità la ragione per cui (l'esempio calza nell'ambiente che ci accoglie) la maggioranza degli agricoltori si mostra oltremodo restia a seguire i suggerimenti che i biologi consigliano per difendere o curare le piante coltivate? È forse questa fallibilità che non conduce costoro ad interessarsi più da vicino, con più amore, con più rispetto, con più entusiasmo, od anche, semplicemente, con più comprensione degli studi dei naturalisti? Che non li spinge ad essere partecipi delle loro fatiche e delle scoperte riguardanti tanti esseri che delle piante sono direttamente od indirettamente formidabili nemici? Che non li consiglia a fornire, proprio loro, i mezzi materiali perchè le indagini siano condotte sempre più innanzi, sempre più a fondo e sempre più in estensione? Che non fa loro sentire che la ricerca scientifica se, da un lato, consente agli uomini di salire sulle più alte vette accessibili alle loro possibilità comprensive, permette altresì, con la rivelazione del « come » gli organismi nocivi si riproducono, si sviluppano,

attaccano, si nutrono, vivono e muoiono, di affrontarli in campo aperto, di combatterli e, fin dove si può, di averne ragione? È forse la fallibilità degli uomini di scienza, ed il conseguente possibile loro riedersi o correggersi, che è causa di codesto pervicace ed umiliante comportamento?

Possiamo rispondere sicuramente: no. La sua ragion d'essere risiede nel fatto che si ignora dai più tutta o quasi tutta la verità; che non si conosce che cosa sia la vita, nè come essa si evolva in infinite e prodigiose manifestazioni; che si crede infine, e grottescamente, l'umanità affrancata da tale conoscenza. Gli ignoranti sono degli ammalati: degli ammalati di tenebre. Provate ad aprir loro una finestra sull'orizzonte. Con la luce entrerà la salute.

Ora questa luce e questa salute bisognerebbe somministrarle a tutti gli uomini fin dalla loro prima giovinezza, ed è quello che non si fa; bisognerebbe somministrarle agli agricoltori con un insegnamento materiato di competenza e di discernimento che li raggiungesse in ogni luogo, ed è pure quello che non si fa. Non si istruiscono sufficientemente i giovani, perchè nelle scuole secondarie le scienze biologiche, cioè le scienze della vita, vengono ignominiosamente relegate nello sgabuzzino della cenerentola, soffocate come sono dalle discipline così dette umanistiche; non si istruiscono convenientemente gli agricoltori, perchè la propaganda periferica pecca, sotto molti riguardi, nella continuità, nella forma e nella sostanza.

Per quanto riguarda i giovani noi non siamo secondi a nessuno nel riconoscere le benemeritenze degli studi classici e la loro funzione nell'insegnare dignitosamente la madre lingua, nell'educare il cervello e nell'adornare lo spirito di un manto di porpora, ma riteniamo, e crediamo si possa accedere a tale concetto senza un eccessivo sforzo mentale, che prima di pensare al manto si debba mettere in armonia di rapporti col mondo che ci accoglie e con le infinite grandezze che esistono fuori di noi colui che dovrà sopportarlo. Riteniamo, in altre parole, che la cultura umanistica debba necessariamente considerarsi rispetto a quella biologica come una preziosità rispetto ad una necessità; perchè è per tutti una necessità conoscere che cosa siamo effettivamente noi sulla terra, e che cosa sono in nostro confronto gli altri esseri viventi; e perchè solo da questa conoscenza può formarsi una coscienza obbiettiva veramente degna di entità superiori.

Per quanto riguarda gli agricoltori noi non chiediamo naturalmente che essi vengano sottoposti ad una sorta di bombardamento scientifico avente lo scopo di trasformarli in altrettante arche di sapere nel dominio fitopatologico; chiediamo che chi deve assisterli nella difesa contro i danni subiti dalle piante sappia presentar loro un quadro semplice, ma strettamente aderente alla realtà, dei fenomeni che si svolgono sulle loro preziose coltivazioni (nessuna forma di persuasione è tanto potente quanto la rivelazione della verità), ed indicare conseguentemente, ma solo dopo avere esposto ed illustrato la natura e le modalità di evolversi e di comportarsi dell'organismo incriminato, come debbano agire. Per rendere possibile e

fruttuosa tale azione bisogna che l'istruttore sia un competente, e perchè persone competenti e coscienti possano operare là dove è necessario, vale a dire ovunque, occorre istituire, una buona volta, i posti di esperto in fitopatologia presso tutti gli Ispettorati provinciali dell'agricoltura. Così facendo si risolverà il problema non solo dal punto di vista della competenza, ma altresì da quello della continuità, e si avranno negli esperti i medici condotti delle piante.

Giunto a questo punto del mio discorso io vorrei rivolgermi a tutti coloro che hanno rapporti diretti o indiretti con l'agricoltura: ai dirigenti ed ai gregari, agli uomini di centro ed agli uomini della periferia, a coloro che coltivano le piante per vivere o che le sfruttano per arricchire, a coloro che fabbricano le armi per la lotta e che hanno interesse a vederle prescelte, infine a quelli che sull'agricoltura contano per le necessità ed il benessere del Paese; vorrei rivolgermi a tutti codesti signori e presentar loro, in una sintesi breve ed elementare, quel quadro a cui ho dianzi accennato in funzione specializzata, e presentarlo in modo da porre definitivamente sul tappeto, rispetto alla difesa delle piante coltivate, il conflitto fra scienza e pratica, che, se apparentemente sembra risolto, risulta invece sempre vivo e guizzante fra i pensieri, se non altro reconditi, di quasi tutti i coltivatori e di non pochi capi responsabili.

Gli uomini, dunque, coltivano da tempo immemorabile le piante, vuoi per utilizzarle in parte od integralmente, vuoi per raccoglierne i frutti. Onde però il bilancio della loro opera sia quantitativamente favorevole, non diciamo alle necessità, ma piuttosto alle richieste di certi imperativi economici, essi le coltivano in numero ed in estensione, moltiplicando sovente a dismisura, su superfici di terreno più o meno ampie, gli esemplari di una medesima specie, od anche di una medesima entità sottospecifica. Creano pertanto degli enormi substrati adatti alla vita di numerosissimi altri vegetali ed animali, che nelle piante coltivate trovano la fonte del loro nutrimento. Le piante sopportano infatti gli attacchi di uno sterminato numero di nemici: virus, batteri, funghi, spermafite, protozoi, nematelminti, molluschi, artropodi (trascuriamo, ad arte, i vertebrati fitofagi). Esse sono organismi comunemente statici, legati alle condizioni del substrato in cui allignano (condizioni che influiscono grandemente sulla loro vitalità e che sono spesso causa indiretta di processi degenerativi predisponenti ad una maggiore recettività), i quali, benchè più o meno resistenti e capaci di reagire a mezzo di complicati meccanismi fisiologici e morfologici, non hanno i riflessi e le possibilità di difesa proprie della generalità degli animali. Subiscono pertanto danni di ogni sorta, che incidono sui tessuti di questa o quella parte del loro soma, sulla loro produttività e sulla loro stessa esistenza. Sono questi danni che noi dobbiamo attenuare e contenere se vogliamo salvare le piante ed i loro prodotti da immani falcidie e non di rado da catastrofi. Ma come? Per fronteggiare un nemico bisogna conoscerlo. Più si conosce in ogni comportamento, anche in quelli apparentemente non collegati con le sue possibilità offensive,

più si ha buon giuoco nella difesa. (C'era una volta un nostro generale, un nostro grande generale della guerra del 1914-18, che ai prigionieri ed agli informatori faceva chiedere innanzi tutto come ed a quale ora prendessero i pasti i suoi diretti avversari). Disgraziatamente la biologia degli organismi vegetali ed animali viventi a spese delle piante è, il più delle volte, estremamente complicata, legata come è ad una serie imponente di fattori favorevoli o sfavorevoli, a necessità ecologiche complesse, alla disponibilità di uno, due o più ospiti e, finalmente, all'attività di un egualmente grandioso insieme di altri organismi, cioè di simbionti, che si sviluppano ai danni dei primi come parassiti primari, ma che, alla lor volta, soggiacciono a svariate e diverse cause nemiche abiotiche e biotiche, fra le quali un'ulteriore categoria di viventi, che, nutrendosi di parassiti, costituiscono le squadre degli iperparassiti, cioè dei parassiti dei parassiti. Dannosi, per l'uomo, i fitofagi; utili i parassiti primari, perchè li distruggono; nuovamente dannosi gli iperparassiti, perchè tolgono di mezzo i nostri ausiliari, e via di questo passo. Così si stabilisce un complicatissimo groviglio di interdipendenze vitali che include non solo ciascun nemico diretto della pianta, ma tutti gli altri esseri che gravitano, in primo, secondo, terzo piano su di esso, e la cui attività, unita dall'azione incombente dei fattori abiotici, porta ad equilibrare le faune e le flore, cioè a rendere possibile, previa distruzione di un numero più o meno grande di individui, la vita a tutte le specie.

Qui comincia a prospettarsi l'estrema delicatezza del nostro intervento in materia di eliminazione delle forme nocive; estrema delicatezza di un lavoro che dovrebbe, senza naturalmente incidere sulla pianta ospite, ridurre le popolazioni dell'organismo dannoso, rispettando possibilmente quelle dei suoi parassiti primari, i quali risultano non solo suoi nemici, ma altresì, talora, persecutori di altri organismi esiziali all'agricoltura. Ora se, prendendo ad esempio gli artropodi, si considera che ciascun rappresentante del complesso simbiotico ha caratteristiche morfologiche, fisiologiche, etologiche ed evolutive particolari; che, in altre parole, ha costituzione, funzioni, riproduzione, fecondità, proliferazione, sviluppo, generazioni, costumi, regimi dietetici e modalità di presa di cibo determinate, e che inoltre reagisce alle mutevoli influenze del mondo che lo circonda in maniera diversa, e per ciascun stadio della sua ontogenesi; se si considera che può essere legato ad un ospite solo e quindi vincolato alla sua presenza, ovvero capace di sfruttare due, parecchi od anche numerosissimi ospiti (per quanto talora con ripercussioni notevoli sulla sua fecondità e sulle sue generazioni annuali); se si considera, infine, che lo svolgersi di questo o quello stadio della sua vita può avvenire in luoghi diversi, non solo, ma altresì nascosti e, per noi, praticamente, irraggiungibili; se si considera tutto ciò e molti altri fenomeni e fatti che io trascuro per non rendere troppo pesante l'esposizione, vien fatto di chiederci, con irrefrenabile stupore, come possano esistere persone non addentro nei segreti della biologia, neppure lontanamente conscie di ciò che non fanno, cieche adunque, le quali credono ammissibile agire su un campo di tale inaudita complicazione, senza essere condotte per

mano da chi, per «virtute e conoscenza», vede e può indicar loro la strada da seguire, gli ostacoli da superare, i pericoli da evitare; da chi, in parole povere, può intervenire al momento giusto, nel luogo prescelto, con le modalità più appropriate, a ragion veduta, sicuro nella sua manovra, onde ottenere il miglior risultato speciale ed il minor danno generale.

Siamo d'accordo sul fatto che il comportamento di alcuni organismi nocivi può sembrare elementare e non richiedere conseguentemente particolari studi per raggiungere lo scopo difensivo a cui si aspira, ma tutto ciò non è che un'apparenza, scaturita da una superficiale considerazione dei fenomeni. Vi sono effettivamente etologie complicate ed etologie semplici; nell'uno e nell'altro caso però calchiamo sempre un terreno estremamente delicato, fornito di baratri e voragini ad ogni piè sospinto. Anche fra gli uomini conosciamo morbi il cui determinismo e la cui terapia possono essere rivelati solo da clinici, ma nessuno si sogna (o, se lo fa, giuoca sulla sua pelle) di farsi curare le malattie di amministrazione ordinaria da un avvocato o da un ingegnere, e, tanto meno, «*absit iniuria verbis*», da un bifolco.

La forza di persuasione della verità, fatta toccar con mano agli interessati, dovrebbe riuscire a convincere anche i più restii, anche i più tenaci nella resistenza, intesa naturalmente come una manifestazione di buona fede, e dovrebbe riuscire perfino a vincere quella miserabile malattia, matrice di quasi tutte le sciagure del genere umano, che è l'avidità del denaro: «*auri sacra fames*». Se, ad esempio, io dovessi comunicare ai miei benevoli ascoltatori che l'uso di certi insetticidi organici recentemente (per modo di dire) ottenuti per sintesi e portati sulle ali della più fragorosa propaganda per la potenza distruttiva che essi presentano verso alcuni artropodi (sappiamo già, ad ogni modo, che anche le specie più colpite, come le zanzare e le mosche domestiche, includono talora popolazioni o biotipi o razze più o meno resistenti), può riservarci, proprio per questa loro violenta azione mortale, delle brutte, anzi delle tragiche sorprese, e che preferirei salvare oggi un po' meno di prodotto ed essere più tranquillo a riguardo del domani, forse non sarei capito; ma se io dimostro, come posso dimostrare, che la loro azione è alle volte, o quando venga scatenata senza le necessarie precauzioni, capace di sopprimere tutta la vita che pulsa sopra una coltivazione, senza scampo per i predatori ed i parassiti primari, senza scampo per i pronubi, senza scampo per tutti gli altri insetti apparentemente indifferenti, ma sovente utilissimi quali convittime obbligatorie di nostri ausiliari parassiti polifagi ed asincroni; se dimostro che la loro azione è capace di sopprimere la vita di questa innumerevole massa di organismi utili e di fare pertanto a pezzi la macchina meravigliosa degli equilibri naturali, sicchè in un secondo tempo noi potremmo non dover più contare sulla sua azione grandiosa, per quanto non controllabile dai più, chi si sentirebbe di restar sordo ad un avvertimento di tal genere? Sarebbe come volere ignorare ciò che accadrebbe se si procedesse contro forme nocive ipogee, mettendo in atto una sterilizzazione del terreno che togliesse di mezzo non solo la specie o le

specie incriminate, ma altresì i microrganismi pullulanti nel sottosuolo e dai quali dipende la vita delle piante.

Io ho una gran fede nell'educazione e sebbene il mio pensiero, che è quello di un naturalista, cioè di chi parte dalla conoscenza dei fenomeni obbiettivamente costatati per salire induttivamente alle sintesi ed alla speculazione, non mi consenta di accettare in pieno il credo delle responsabilità del nostro operare, pur tuttavia stimo che molto si possa ottenere utilizzando quel tanto di forza volitiva che è insita nella generalità degli uomini. È da molti anni che insisto sulla necessità di modificare la mentalità degli agricoltori, piuttosto che imporre loro, a mezzo di ordinanze e di leggi, degli obblighi che essi eseguono il più delle volte di mala voglia, « obbligo collo », perchè ignorano tutto o quasi tutto, ed ignorando non capiscono ciò che fanno, e non capendo diffidano.

Quella italiana, Signori, è veramente una razza di uomini eccezionali; di uomini eccezionali non perchè, come molti credono, siano straordinariamente intelligenti, ma perchè hanno una mentalità complessa, un cervello cioè ricco di qualità svariate che consentono loro di operare, individualmente, come pochi sanno operare. Nessuna terra ha dato come la nostra tanti geni universali e tanti artigiani di genio, perchè nessuna terra come la nostra è, nei suoi germi, matrice, in senso genetico e quindi scientifico, di tali strutture. Questa caratteristica, che nessuno è ancora riuscito a rubarci, nemmeno per normale via diplomatica, è la nostra gloria ed è la nostra croce; è ragione della nostra grandezza e della nostra deficienza di organizzazione, perchè per organizzare bisogna disporre di cervelli naturalmente quiescenti ad imposizioni di azione limitate nel tempo e nello spazio, ed i nostri cervelli difficilmente si rassegnano, se non fortemente governati, alle imposizioni di azione limitate nel tempo e nello spazio. I nostri difetti, che non pochi criticano od irridono manifestando una indecorosa cecità mentale, sono figli della nostra superiorità. Noi siamo un popolo immortale; non siamo infatti mai morti e non moriremo probabilmente mai.

Ora io mi rivolgo agli agricoltori italiani e dico: intendete, rendetevi conto della realtà delle cose; quello che altri fanno per ordini ricevuti, voi fatelo per aver capito ciò che la vostra gente di scienza ha posto in luce; comprendetela questa scienza, potenziatela, date ai suoi sacerdoti i mezzi per lavorare e non essere, nel mondo, secondi a nessuno; educatevi. L'istruzione in un cervello come il vostro farà di voi dei meravigliosi coadiutori delle nostre ricerche, ed insieme, voi e noi, riusciremo a trarre dalla nostra terra, col nostro ingegno e con la nostra tenacia, ciò che la natura non ci ha dato, quasi avesse voluto concederci un suolo veramente destinato ad un popolo superiore: pieno di tutte le bellezze e privo di tutte le ricchezze.

Lionello Petri fu un rappresentante tipico della nostra razza: scienziato insigne e, come tutti i grandi biologi, dominatore di ampi campi dello scibile; analitico rigoroso dei complessi fenomeni che egli indagava; perscrutatore freddo ed obbiettivo, non legato a questa od a quella artificiosa branca di disciplina, ma ricercatore della verità ovunque egli ritenesse

possibile e probabile ritrovarla; assetato di sintesi, e quindi di luce; maestro dalla parola chiarificatrice; scrittore limpido e purgato; versatissimo nella meccanica e costruttore di delicati apparecchi scientifici; artista del pennello, del lapis e della penna; amante della Patria; lavoratore imperturbato ed inflessibile.

La sua vita è trascorsa al servizio della scienza e dell'umanità; le sue ricerche e le sue scoperte hanno rivelato il determinismo, l'origine ed il meccanismo di una quantità di fenomeni di grande portata per il nostro sapere, e la cui conoscenza ha giovato immensamente all'agricoltura. Non vi è problema di patologia vegetale di ampio respiro, il quale abbia preoccupato l'Italia nell'ultimo cinquantennio, che non sia stato da Lui risolto od avviato alla soluzione. Egli può esserci di esempio a bene operare; può servire di simbolo alla nostra fatica ed ai nostri propositi.

Per questo, anzichè commemorarlo analizzando la sua opera ed esaltando la sua persona con più parole di quelle strettamente necessarie a definirne la statura, abbiamo preferito farlo dicendo ciò che Egli avrebbe detto se fosse stato presente fra noi; ciò che Egli avrebbe detto a Voi Signori ed, attraverso Voi, a tutti gli agricoltori d'Italia.

RIASSUNTO

In questo discorso l'oratore celebra la memoria di Lionello Petri esaltando la scienza come conoscenza dei fenomeni naturali e fondamento di ogni attività tecnica e pratica.

SUMMARY

LECTURE FOR THE MEMORIAL OF LIONELLO PETRI

by GUIDO GRANDI

The author honours the memory of Lionello Petri by exalting science as knowledge of the phenomenons of nature on which every technical and practical activity is based.

CESARE SIBILLA

LIONELLO PETRI NELL'INSEGNAMENTO E NELLA SPERIMENTAZIONE

Considero grande onore l'essere stato incaricato di rappresentare in questa riunione l'Università di Firenze ed in particolare la Facoltà agraria e forestale nella quale il Prof. Lionello Petri passò 12 anni dei più fecondi della sua vita di studioso. E con intensa commozione rivedo, in questo momento, i lunghi anni che ebbi la ventura di passare a continuo contatto col Maestro, prima quale assistente al laboratorio di Patologia forestale dell'Istituto superiore nazionale forestale di Firenze, poi come sperimentatore e vice-direttore della Stazione di Patologia vegetale di Roma.

Questa celebrazione del grande Scomparso vuole essere anche una manifestazione di deferente e commossa gratitudine di tutti coloro, me compreso, che ebbero la fortuna di essere istruiti e diretti dal Maestro con tanta autorevolezza nella nostra Scienza.

Conobbi il Prof. Petri nel gennaio del 1924 a Firenze, dove mi ero recato a sostenere il concorso per diventare suo assistente. Ne ebbi dapprima una impressione di grande severità come mi ero immaginato per la Sua alta fama di Scienziato; ma ben presto, fin dagli esami orali e ancor più dopo in laboratorio, dovetti modificare il mio giudizio e riconoscere in Lui una affabilità ed una pazienza veramente incoraggianti. Ma queste doti preziose per un allievo erano anche accoppiate ad una grande rigidezza, che applicava per primo a sè stesso, nell'esigere il pieno compimento del dovere.

Certamente per queste doti morali e per la Sua profonda competenza Egli sempre si impose e fu amato da tutti.

La Sua attività di fitopatologo, cominciata sul finire del 1904, si svolse a Roma e a Firenze.

A Roma passò un primo periodo di circa dieci anni come assistente e poi vice-direttore della Stazione di Patologia vegetale diretta dal Cuboni.

Fin dal Suo esordio in patologia Egli affrontò i problemi più ardui e più difficili e sempre riuscì a risolverli a pieno. La metodicità del lavoro, l'osservazione precisa e minuziosa e la genialità della Sua mente lo portavano infallibilmente alla sintesi che spiegava chiaramente il fenomeno patologico. Così avvenne per il marciume radicale delle viti fillosserate, per la degenerazione infettiva o arricciamiento della vite, così per la sterilità dell'olivo.

Meraviglia, specie oggi, come il solo Scienziato abbia potuto servirsi con tanta profondità di differenti rami della fitopatologia che vanno dalla entomologia alla morfologia, alla fisiologia e alla sistematica vegetali, e come abbia compiuto lavori così complessi come quelli della trasmissione del parassita della rogna dell'olivo per mezzo della mosca. Le ricerche sulla eziologia, allora sconosciuta, del così detto male dell'inchiostro del castagno, già da Lui iniziate a Roma, segnano il trapasso dagli studi di patologia agraria a quelli di patologia forestale, che coincidono col passaggio del Petri a Firenze alla cattedra di Patologia forestale di quell'Istituto forestale nel 1915.

Il problema della malattia del castagno, che occupava la mente di tanti studiosi italiani ed esteri, fu a Firenze approfondito, studiato sotto ogni riguardo e risolto, superando tutti, nel 1917 con la scoperta del parassita, *Blepharospora cambivora* Petri, poi da altri riferito al genere *Phytophthora*.

Questi dodici anni della permanenza del Maestro a Firenze sono il periodo aureo della patologia forestale italiana affermatasi nel mondo specialmente per opera Sua. L'eletto centro di studi della nostra città, il Laboratorio che veniva attrezzando secondo le Sue aspirazioni e la sede dell'Istituto forestale alle Cascine, lontana da rumori e disturbi, furono tutti elementi che resero particolarmente cara al Maestro la permanenza a Firenze.

In questo ambiente, circondato dalla stima e dalla simpatia dei pochi, ma valorosi colleghi, tra i quali piace ricordare i professori Serpieri, Fiori, Piccioli e Palazzo, Egli lavorò intensamente pubblicando pregiate memorie sulla stagionatura rapida del legno con la corrente elettrica, sulla differenziazione del legname vaporizzato da quello naturale con l'analisi capillare, sulle pine gallerone e pagliose, sull'oidio della quercia e, da ultimo, sulla tubercolosi del pino d'Aleppo.

Ma, oltre ad argomenti puramente scientifici, molti problemi pratici furono trattati, primo fra tutti quello della lotta contro il mal dell'inchiostro. Fu infatti il Petri che prese l'iniziativa di introdurre direttamente dal Giappone vari quintali di castagne delle varietà «Tamba» e «Shiba Kuri» con le quali impiantò castagneti da frutto da cui derivano tutti quelli esistenti oggi in Italia.

In ogni lavoro vi è l'impronta della Sua originalità, rappresentata ora dalla illustrazione di nuovi fenomeni fisiologici, ora dalla scoperta di un nuovo parassita, ora dall'introduzione di un nuovo fenomeno.

L'alta fama alla quale il Petri era giunto lo portò, nel 1925, nuovamente a Roma alla direzione di quella Stazione di Patologia vegetale nella quale aveva tanto lavorato in passato. Il trasferirsi a Roma non fu per il Maestro un passo facile per l'amore che portava alla sua Firenze e per la previsione che non avrebbe ritrovato a Roma la tranquillità e la serenità pel Suo lavoro. Tuttavia assunse la direzione consapevole dei compiti che l'attendevano e mentre riuscì a dar nuovo lustro alla vecchia

e gloriosa istituzione, non trascurò quella ricerca scientifica che rappresentava lo scopo della Sua esistenza.

Un'altra grande conquista illuminò anche questo periodo della Sua vita: la scoperta della causa del mal secco degli agrumi e, se il male che lo colpì e la guerra non fossero intervenuti a sospendere i Suoi studi, forse oggi un gran passo nella lotta contro questa malattia sarebbe stato fatto.

Purtroppo le infinite occupazioni inerenti alla direzione della Stazione non gli consentivano più studi di grande respiro, ma un numero notevole di brillanti note, di relazioni e di rassegne stanno a dimostrare la genialità della Sua mente ed il notevole contributo che Egli ha sempre portato al progresso della patologia vegetale.

Un'altra gloria del Maestro è il « Bollettino della Stazione di Patologia vegetale », oggi purtroppo sospeso, che per 18 anni, apprezzato ed onorato, ha portato nel mondo la voce Sua e dei Suoi collaboratori. Il « Bollettino » è una ricca miniera alla quale tutti possono e debbono attingere e non può essere ignorato nel campo della patologia vegetale.

Ancor pieno di energie fatiche, una grave ed incurabile malattia lo colse e lo portò alla fine; ma tutto parla e parlerà di Lui nel campo della patologia vegetale: le Sue immortali ricerche, la Sua scuola, la Sua rivista ed i laboratori ai quali dedicò tutto sè stesso.

Alla vedova, che lo circondò di amorevoli cure, vada il vostro ed il mio deferente saluto e l'augurio che il giovane Pietro, gioia ed assillo degli ultimi anni di vita del Maestro, cresca sano e continuatore delle virtù del Padre!

RIASSUNTO

È ricordata in sintesi la carriera scolastica e l'attività scientifica di **Lionello Petri**, con speciale riguardo a quella svolta nel campo della patologia forestale.

SUMMARY

LIONELLO PETRI AS A TEACHER AND A RESEARCHER

by **CESARE SIBILIA**

The teaching and scientific work of Prof. Lionello Petri are synthetised, with particular reference to that displayed in the field of the forest pathology.

SOTTOSCRIZIONE PER LE ONORANZE A LIONELLO PETRI

1. Federazione Italiana Consorzi Agrari - Roma	L.	75.000
2. Soc. An. Montecatini - Milano	»	65.000
3. Soc. An. Rumianca - Milano	»	50.000
4. Soc. Italtannino - Milano	»	50.000
5. Soc. Elettrica ed Elettrochimica del Caffaro - Milano	»	50.000
6. Amministrazione Pavoncelli - Cerignola (Foggia)	»	50.000
7. Bombrini Parodi Delfino - Roma	»	25.000
8. Dottori in Scienze Agrarie - Bologna	»	18.000
9. Comando Gruppo Forestale - Viterbo	»	17.900
10. Amministrazione Corpo delle Foreste - Roma	»	15.000
11. Mauro Continella - Acireale	»	11.820
12. Marchese Francesco Filippo Gargallo - Siracusa	»	10.000
13. Istituto Nazionale Commercio Estero - Roma	»	10.000
14. Consiglio Naz. delle Ricerche - Roma	»	10.000
15. Istituto Tecnico Agrario - Imola	»	7.500
16. Corpo delle Foreste - Comando di Potenza	»	6.450
17. Corpo delle Foreste - Comando di Firenze	»	5.955
18. Cav. Guidi Fasoli, Soc. Osiride - Milano	»	5.000
19. Stazione Sper. di Selvicoltura - Firenze	»	5.000
20. Associazione Agricoltori - Grosseto	»	5.000
21. Istituto Superiore di Sanità - Roma	»	5.000
22. Soc. Bonifiche Maccarese - Roma	»	5.000
23. Duca Pio Grazioli - Roma	»	5.000
24. Prof. Vittorio Marchi - Roma	»	5.000
25. Alunni IV e V Corso Istituto Tecnico Agrario - Marsala	»	4.450
26. Soc. La Picena - Ascoli Piceno	»	3.000
27. Prof. Giulio Trinchieri - Roma	»	3.000
28. Ramo Edit. Agricoltori - Roma	»	3.000
29. Unione Ortofrutticola - S. Benedetto del Tronto	»	3.000
30. Ufficiali Legione Corpo Forestale - Milano	»	3.000
31. Soc. Ital. Prodotti Chimici per l'Agricoltura - Milano	»	3.000
32. Allievi Istituto Tecnico Agrario - Conegliano	»	2.817
33. Cav. Giulio La Vecchia - Montefiore	»	2.500
34. Coop. Produttori Ortaggi e Frutta - Pedaso	»	2.500
35. Stazione Riscoltura - Vercelli	»	2.000
36. Prof. Aurelio Carrante - Roma	»	2.000
37. Prof. Carlo Arnaudi - Milano	»	2.000
38. Industrie Agricole Meridionali - Avola (Siracusa)	»	2.000
39. Consorzio Agr. Prov. - Ascoli Piceno	»	2.000
40. Soc. Naz. Olivicoltori - Roma	»	2.000
41. Soc. La Picena - Ascoli Piceno	»	2.000
42. Camera di Commercio Industria e Agricoltura - Trento	»	2.000
43. Ispettorato Agrario - Modena	»	2.000
44. Prof. Beniamino Peyronel - Torino	»	2.000
45. Istituto Tecnico Agrario - Catanzaro	»	1.875

Da riportare . . . L. 564.767

	<i>Riporto . . .</i>	<i>L.</i>	564.767
46.	Personale Stazione Viticoltura ed Enologia — Conegliano	»	1.700
47.	Ispettorato Agrario Provinciale — Bergamo	»	1.500
48.	Prof. Cesare Sibilia — Firenze	»	1.500
49.	Ispettorato Agrario Compartimentale — Firenze	»	1.200
50.	Ispettorato Agrario Provinciale — Salerno	»	1.100
51.	Prof. Osvaldo Polimanti — Perugia	»	1.000
52.	Prof. Oreste Mattiolo — Torino	»	1.000
53.	Prof. Giulio Catoni — Trento	»	1.000
54.	Dott. Antonino Sindoni — Messina	»	1.000
55.	Prof. Giulio Cotronei — Roma	»	1.000
56.	Prof. Renato Perotti — Pisa	»	1.000
57.	Prof. Giacomo Piccarolo — Casalmongera	»	1.000
58.	Istituto Sperimentale Pioppicoltura delle Cartiere Burgo — Casalmongera	»	1.000
59.	Ispettorato Agrario Provinciale — Bolzano	»	1.000
60.	Ispettorato Agrario Provinciale — Pescara	»	1.000
61.	Luigi M. Bologna — Montepulciano (Siena)	»	1.000
62.	Prof. Ernesto Del Giudice — Marsala	»	1.000
63.	Prof. Ettore Garino Canina — Asti	»	1.000
64.	Dott. Stanislaw Mercuri — Ascoli Piceno	»	1.000
65.	Prof. Serafino Voltattorni — Ascoli Piceno	»	1.000
66.	Prof. Vittorio Puntoni — Roma	»	1.000
67.	Prof. Alessandro Trotter — Napoli	»	1.000
68.	Prof. Vincenzo Guarrera — Messina	»	1.000
69.	Laboratorio Chimica Agraria — Forlì	»	1.000
70.	Ispettorato Provinciale Agrario — Napoli	»	1.000
71.	Prof. Arrigo Serpieri — Firenze	»	1.000
72.	Prof. Alberto Pirovano — Roma	»	1.000
73.	Soc. Dottori Agronomi — Napoli	»	1.000
74.	Ispettorato Provinciale Agrario — Lucca	»	1.000
75.	Prof. Giovanni Dalmasso — Torino	»	1.000
76.	Stazione Agraria — Modena	»	1.000
77.	Ispettorato Provinciale Agrario — Forlì	»	1.000
78.	Prof. Filippo Silvestri — Napoli	»	1.000
79.	Dott. Giuseppe Bellio — Trieste	»	1.000
80.	Prof. Giuseppe Palieri — Roma	»	1.000
81.	Prof. Giuseppe Todeschini — Alba	»	1.000
82.	Prof. Ettore Malenotti — Verona	»	1.000
83.	Dott. Nicolò Cuscianna — San Remo	»	1.000
84.	Prof. Carlo Alberto Ghillini — Bologna	»	1.000
85.	Prof. Luciano Pigorini — Padova	»	1.000
86.	Ispettorato Agrario Provinciale — Matera	»	1.000
87.	Prof. Ottavio Munerati — Rovigo	»	1.000
88.	Osservatorio Fitopatologico — Catanzaro	»	1.000
89.	Dott. Giuseppe Silvetti — Macerata	»	1.000
90.	Ispettorato Provinciale Agrario — Treviso	»	1.000
91.	Prof. Francesco La Face — Reggio Calabria	»	1.000

Da riportare . . . L. 612.767

	<i>Riporto . . .</i>	<i>L.</i>	<i>612.767</i>
92. Istituto di Frutticoltura ed Elettrogenetica — Roma . . .	»	1.000	
93. Comando Forestale — Aosta	»	1.000	
94. Ufficio Forestale — Gorizia	»	1.000	
95. Corpo Forestale — Legione di Torino	»	1.000	
96. Corpo Forestale — Legione di Reggio Calabria	»	1.000	
97. Prof. Francesco Carlo Palazzo — Firenze	»	1.000	
98. S. A. Safa — Milano	»	1.000	
99. Prof. Carlo Cappelletti — Torino	»	1.000	
100. Istituto Sperimentale Olivicoltura — Imperia	»	1.000	
101. Rivista di Fisiologia — Perugia	»	1.000	
102. Prof. Alceste Arcangeli — Torino	»	1.000	
103. Istituto Sper. per l'Olivicoltura e l'Oleificio — Spoleto	»	1.000	
104. Stazione Gelsicoltura e Bachicoltura — Ascoli Piceno	»	1.000	
105. Prof. Gaetano Ruggieri — Roma	»	1.000	
106. Prof. Antonio Biraghi — Roma	»	1.000	
107. Prof. Gabriele Goidanich — Roma	»	1.000	
108. Dott. Maria Solaroli — Roma	»	1.000	
109. Prof. Mario Tirelli — Roma	»	1.000	
110. Prof. Aldo Pavari — Firenze	»	1.000	
111. Prof. Carlo Fuschini — Perugia	»	1.000	
112. Prof. Guido Grandi — Bologna	»	1.000	
113. Dott. Antonio Giuffrè — Reggio Emilia	»	1.000	
114. Prof. Romualdo Trifone — Montecorvino	»	1.000	
115. Ispettorato Provinciale Agrario — Brindisi	»	700	
116. Comando Legione Corpo Forestale — Padova	»	700	
117. Ispettorato Prov. Agrario — Taranto	»	700	
118. Corpo delle Foreste — Treviso	»	670	
119. Comando Gruppo Corpo Forestale — Piacenza	»	620	
120. Dott. Antonio Ciccarone — Firenze	»	600	
121. Prof. Mario Valleggi — Pescia (Pistoia)	»	500	
122. Prof. Pietro Rondoni — Milano	»	500	
123. Prof. Ernesto Mastroianni — La Spezia	»	500	
124. Ispettorato Agrario Provinciale — La Spezia	»	500	
125. Dott. Carmelo Lo Turco — Taormina	»	500	
126. Cav. Luigi Lasciotto — Pace del Melo	»	500	
127. Prof. Giovanni Battista Traverso — Milano	»	500	
128. Prof. Arturo Nannizzi — Siena	»	500	
129. Dott. Walter Vivani — Casal Monferrato	»	500	
130. Prof. Raffaele Bastianelli — Roma	»	500	
131. Dott. Mario Mencacci — Roma	»	500	
132. Dott. Guido Natoli — Messina	»	500	
133. Dott. Nino Casubolo — S. Cataldo (Caltanissetta)	»	500	
134. Prof. Francesco Giordani — Napoli	»	500	
135. Ispettorato Provinciale Agrario — Trieste	»	500	
136. Prof. Giovanni Negri — Firenze	»	500	
137. Prof. Ludovico Edlmann — Firenze	»	500	
138. Prof. Filadelfio Portile — Reggio Emilia	»	500	

Da riportare . . . *L.* 648.757

	<i>Riporto . . .</i>	L. 648.757
139.	Prof. Emilio Zanini - Palermo	» 500
140.	Prof. Mario Marinucci - Perugia	» 500
141.	Ispettorato Prov. Agrario - Siena	» 500
142.	Prof. Alessandro Morettini - Firenze	» 500
143.	Prof. Paolo Rizza - S. Severino (Catanzaro)	» 500
144.	Prof. Giuseppe Medici - Roma	» 500
145.	Ispettorato Prov. Agrario - Salerno	» 500
146.	Prof. Amelia Tonon - Parma	» 500
147.	Cav. Ernesto Sciacca - Messina	» 500
148.	Prof. Luigi Masera - Parma	» 500
149.	Prof. Mario Topi - Roma	» 500
150.	Marco La Foresta - Taormina	» 500
151.	Comando Gruppo delle Foreste - Campobasso	» 500
152.	Comando Gruppo delle Foreste - Terni	» 500
153.	L. Ceccarelli - Venezia	» 500
154.	Dott. Alberto Mezzetti - Roma	» 500
155.	Prof. Remo Grandori - Milano	» 500
156.	Alunni Istituto Tecnico Agrario - Imola	» 500
157.	Comando Gruppo Forestale - Messina	» 470
158.	Ispettorato Agrario Provinciale - Ragusa	» 450
159.	Ispettorato Agrario Provinciale - Potenza	» 450
160.	Comando Gruppo Forestale - Perugia	» 400
161.	Prof. Guglielmo Josa - Gambotera (Campobasso)	» 300
162.	Corpo delle Foreste - Torino	» 300
163.	Corpo delle Foreste - Novara	» 300
164.	Prof. Angelo Longo - Roma	» 300
165.	Corpo delle Foreste - Benevento	» 300
166.	Prof. Lido Morelli - Messina	» 300
167.	Corpo delle Foreste - Livorno	» 210
168.	Prof. Ettore Castellani - Firenze	» 200
169.	Dott. G. Bonifacio - Roma	» 200
170.	Dott. Nicolò Venerosi - Reggio Calabria	» 200
171.	Prof. F. Todaro - Roma	» 200
172.	Corpo delle Foreste - Savona	» 200
173.	Comando Gruppo Forestale - Cuneo	» 150
174.	Comando Gruppo Forestale - Catania	» 150
175.	Prof. Enrico Fileni - Roma	» 150
176.	Prof. Giulio Montalenti - Napoli	» 100
177.	Cap. Nicola Andreoli - Vallombrosa	» 100
178.	Dott. Giovanni Spagnolo - Messina	» 100

TOTALE . . . L. 663.287

NOTA DELLE SPESE SOSTENUTE

1947

	- Per apertura c/c	L.	405
	- Vaglia	»	2
6-II	- Fattura Bottega dello Scolaro (buste)	»	700
10-II	- Fattura Ferretti (rubrica)	»	56
	- Versamento di L. 10.000 - tassa vaglia	»	6
	- Versamento di L. 500 - tassa vaglia	»	2
27-II	- Versamento di L. 1.000 - tassa vaglia	»	2
	- Versamento di L. 1.000 - tassa vaglia	»	2
11-III	- Versamento di L. 3.500 - tassa vaglia	»	3
	- Versamento di L. 1.000 - tassa vaglia	»	2
27-III	- Versamento di L. 9.000 - tassa vaglia	»	6
4-IV	- Versamento di L. 25.000 - tassa vaglia	»	10
6-IV	- Versamento di L. 31.000 - tassa vaglia	»	21
21-IV	- Versamento di L. 100 - tassa vaglia	»	3
28-IV	- Versamento di L. 5.450 - tassa vaglia	»	6
30-IV	- Versamento di L. 5.000 - tassa vaglia	»	3
12-V	- Versamento di L. 700 - tassa vaglia	»	3
	- Versamento di L. 1.000 - tassa vaglia	»	3
9-VI	- Versamento di L. 26.000 - tassa vaglia	»	18
16-VI	- Versamento di L. 25.000 - tassa vaglia	»	15
17-VI	- Versamento di L. 25.000 - tassa vaglia	»	15
18-VI	- Versamento di L. 25.000 - tassa vaglia	»	15
26-VI	- Versamento di L. 25.000 - tassa vaglia	»	15
30-VI	- Versamento di L. 25.000 - tassa vaglia	»	15
2-VII	- Versamento di L. 2.000 - tassa vaglia	»	3
18-VII	- Versamento di L. 1.500 - tassa vaglia	»	3
29-VII	- Versamento di L. 500 - tassa vaglia	»	3
1-VIII	- Versamento di L. 3.000 - tassa vaglia	»	3
14-VIII	- Versamento di L. 25.000 - tassa vaglia	»	15
19-VIII	- Versamento di L. 40.000 - tassa vaglia	»	24
19-IX	- Versamento di L. 15.000 - tassa vaglia	»	9
11-X	- Versamento di L. 11.820 - tassa vaglia	»	19
31-X	- Versamento di L. 5.000 - tassa vaglia	»	3
6-XI	- Versamento di L. 5.955 - tassa vaglia	»	6
13-XI	- Versamento di L. 1.000 - tassa vaglia	»	3
18-XI	- Francobolli	»	1.000
	- Versamento di L. 500 - tassa vaglia	»	3
21-XI	- Versamento di L. 5.000 - tassa vaglia	»	3
	- Ricevuta Stazione Selvicoltura - Firenze I. G. E.	»	151
15-XII	- Francobolli	»	1.000
	- Fattura Ramo Editoriale (Biglietti commemorazione)	»	6.000

1948

21-I	- Versamento di L. 1.000 tassa vaglia	L.	3
	- Tassa per L. 570.000 consegnate a conto c/c	»	100
	- Tassa per resoconto c/c	»	80
	- Ricevuta prof. Puercher - marche entrata I. G. E.	»	320

TOTALE . . . L. 10.079

La spesa per la stampa delle partecipazioni di morte non compare in uscita, perchè sostenuta, a titolo di omaggio, dalla Tipografia del Senato del dott. Giovanni Bardi.

RIEPILOGO

Entrata	L.	663.287
Interessi	»	4.816
TOTALE	L.	668.103
Spese	L.	10.079
Totale Entrate	L.	668.103
Totale Spese	»	10.079
TOTALE NETTO	L.	658.024

Sulla indicata somma in entrata, L. 595.945 sono state riscosse tramite il c/c p. n. 1/18563 intestato alla dott. Maria Solaroli, segretaria della Stazione di Patologia vegetale di Roma, e L. 67.342, tramite il Ramo Editoriale degli Agricoltori, con offerte inviate al *Giornale di Agricoltura*.

I SEGRETARI DEL COMITATO PER LE ONORANZE

Prof. ANTONIO BIRAGHI

Prof. GABRIELE GOIDÀNICH

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1948

Finito di stampare il 31 maggio 1948

NORME PER I COLLABORATORI

1. - Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste o da questo sussidiati. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa; le tabelle e le illustrazioni in essi contenute debbono essere ridotte allo stretto necessario.

2. - I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola, Divisione III) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. - I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti in lettere minuscole e sottolineati con una linea intera.

I nomi delle varietà (non latini) debbono essere scritti in lettere minuscole e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonché le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore debbono essere sottolineati con una linea spezzata (-----).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. - Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. - Per le unità di misura si farà sempre uso delle apposite abbreviazioni. Per es.:

m	= metro	γ	= milionesimo di grammo	cc	= centimetro cubico
dm	= decimetro	%	= per cento	h	= ora
cm	= centimetro	N	= normale	min	= minuto primo
mm	= millimetro	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
μ	= micron	cm ²	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
μμ	= micromicron	mm ²	= millimetro quadrato	°/∞	= per mille
m ²	= metro quadrato	'	= minuto d'arco	0,N	= decimo normale
mol	= grammo molecola	"	= secondo d'arco	g-eq	= grammo equivalente
milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro		

6. - Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO₂.

7. - Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. - I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. - Le didascalie delle illustrazioni, nonché le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo.

10. - Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. - L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi); b) titolo del lavoro citato; c) titolo del periodico in cui il lavoro è stato pubblicato; d) luogo di pubblicazione del periodico; e) data di pubblicazione del periodico; f) numero dell'annata o del fascicolo del periodico; g) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; h) numero delle figure o illustrazioni (nel testo o fuori testo); i) elenco bibliografico ove questo presenti un particolare interesse per il lettore; j) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare tra il luogo e la data di pubblicazione il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonché quello delle pagine, delle figure, ecc.

